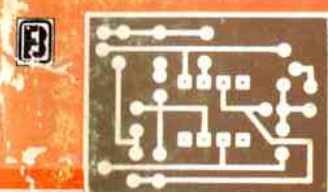
DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

Nº 29
ago. 83

GRÁTIS: placa para o RECEPTOR (2ª parte do TRANSCEPTOR ÓPTICO)

MANAUS, SANTARÉM, BOA VISTA, AL[illegible] RIO BRANCO, PORTO VELHO, JI-PARANÁ E VILHENA (VIA AÉREA): Cr$ 600,00

1 RECEPTOR do Transceptor Optico

2 AUTO-STROBO (Para o Carro)

TRANSCEPTOR ÓPTICO
RECEPTOR

3 SATÉLITE LUMINOSO

UÁ-UÁ (Mais Um Efeito Para A Guitarra)

ENTENDA OS "GATES" C-MOS (2ª Parte) 4093 e 40106

1234...

4 CONTADOR DIGITAL (Módulo Multi-Aplicável)

5 AMPLI-4

AMPLI -4-

GANHE UMA CALCULADORA TEXAS TI-1015 veja o encarte central

Cr$ 450,00

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

EXPEDIENTE

Editor e Diretor
BÁRTOLO FITTIPALDI
Produtor e Diretor Técnico
BÊDA MARQUES
Programação Visual
CARLOS MARQUES
Artes
JOSÉ A. SOUSA e WANSI
Capa: B. MARQUES e WANSI
Revisão de Textos
Elisabeth Vasques Barboza
Secretária Assistente
VERA LÚCIA DE FREITAS ANDRÉ
Colaboradores/Consultores
A. FANZERES e F. GIALLUISI
Composição de Textos
Vera Lúcia Rodrigues da Silva
Fotolitos
Fototraço e Procor Reproduções Ltda.
Departamento de Reembolso Postal
Pedro Fittipaldi – Fone: (011) 206.4351
Departamento de Assinaturas
Francisco Sanches – Fone: (011) 217.2257
Departamento Comercial
José Francisco A. de Oliveira – Fone: (011) 217.2257
Publicidade (Contatos)
Publi-Fitti – Fone: (011) 217-2257
Kaprom – Fone: (011) 223.2037
Impressão
Centrais Impressoras Brasileiras Ltda
Distribuição Nacional
Abril S/A – Cultural e Industrial
Distribuição em Portugal (Lisboa/Porto/Faro/Funchal) – Electroliber Ltda.
DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®
Publicação Mensal
INPI N.º 005030
Reg. no DCDP sob n.º 2284-P.209/73
Copyright by
BÁRTOLO FITTIPALDI – EDITOR
Rua Santa Virgínia 403 – Tatuapé
CEP 03084 – São Paulo – SP

ÍNDICE

CONVERSA COM O HOBBYSTA

No presente Volume de DCE, a confirmação daquilo que dissemos na "CONVERSA" do Vol. 28: lentamente iremos incrementando a complexidade prática e teórica dos projetos e montagens, procurando apresentar também, sempre que possível, "lay-outs" específicos para a construção dos aparelhos publicados no sistema de Circuito Impresso (atendendo assim às solicitações de muitos dos hobbystas/leitores que acham – com toda a razão – que a revista já atingiu um estágio suficientemente avançado, que justifica tal prática...).

Chamamos também a atenção dos leitores para a nova "filosofia" que DCE está imprimindo à seção ENTENDA, onde, de uns tempos para cá, estão sendo apresentadas verdadeiras *antologias* teórico/práticas, sobre componentes de uso corrente nas montagens destinadas aos hobbystas, os chamados "onipresentes" (porque aparecem com grande freqüência nos circuitos dos projetos de DCE e de outras revistas do gênero...).

Conforme já declaramos, o hobbysta/leitor que acompanha DCE desde os primeiros Volumes, já não pode mais ser considerado um "principiante", pelo muito que já aprendeu em teoria e se desenvolveu na prática... Assim, a pauta da nossa publicação *deve* evoluir simultaneamente com o aperfeiçoamento demonstrado pelo leitor no seu hobby... É isso, *exatamente*, o que estamos fazendo (e, a julgar pelas várias cartas recebidas a respeito, esse "caminho" está sendo plenamente aprovado pelos leitores...).

Uma coisa podemos garantir, contudo: *jamais* a nossa revista deixará de honrar o termo "DIVIRTA-SE" que faz parte do seu nome! Isso quer dizer que *nunca* esqueceremos o espírito dentro do qual nasceu DCE, que é o da total "descomplicação" da Eletrônica! Somos (e o seremos sempre...) contra um tratamento denso, pesado, forrado nos jargões do "tecniquês" com que alguns ainda insistem em tratar o leitor interessado em Eletrônica... Acreditamos que, no momento (já no nosso *terceiro ano* de publicação...) já está mais do que configurado o sucesso da *nossa* maneira de divulgar Eletrônica, pelo crescente nível de aceitação e participação demonstrado pela "turma" (confirmado, inclusive, pela excelente receptividade com que todos brindaram o nascimento da nossa "irmã mais nova", a revista BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA – já com a sua 8a. "aula" nas bancas...).

Lembramos, entretanto, para os que apenas agora estão "entrando na turma", que o acompanhamento dos Volumes anteriores é *muito* importante para que o recém-leitor consiga "equiparar-se" aos colegas mais "veteranos", não ficando "para trás" na evolução do seu hobby... Felizmente, para todos, o nosso Departamento de Reembolso Postal está apto a fornecer (uma vez solicitados através do cupom contido no encarte central da revista...) *quaisquer* dos Volumes anteriores (desde o número 1), para que ninguém fique com a sua coleção incompleta... Devido, inclusive, à altíssima demanda de números atrasados, periodicamente providenciamos a reimpressão de tais Volumes, para atender, justamente, com toda a velocidade possível, a tais pedidos...

O EDITOR

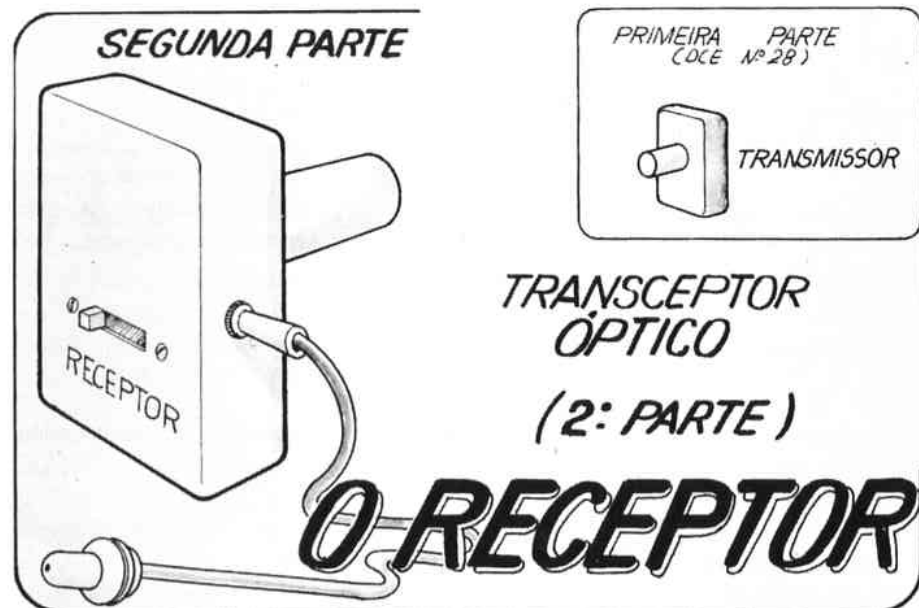
SEGUNDA PARTE

PRIMEIRA PARTE (DCE Nº 28)

TRANSMISSOR

RECEPTOR

TRANSCEPTOR ÓPTICO (2ª PARTE)

O RECEPTOR

No Volume anterior de DCE (n.º 28) publicamos a primeira parte do projeto do TRANSCEPTOR ÓPTICO (O TRANSMISSOR), para que o hobbysta interessado em novas "formas" de comunicação pudesse ir "adiantando o expediente", e providenciando a montagem do primeiro módulo... Conforme havíamos prometido, aqui está a 2a. parte – O RECEPTOR – para completar o sistema de comunicação "via luz"!

O circuito (e a montagem...) do RECEPTOR é tão simples quanto o do TRANSMISSOR, não oferecendo a menor dificuldade, mesmo para aqueles que apenas agora estão se iniciando nos caminhos da Eletrônica... "Completando a brincadeira", também junto ao presente Volume de DCE, o privilegiado hobbysta que nos acompanha está recebendo, inteiramente GRÁTIS, a plaquinha de Circuito Impresso com o *lay-out* específico para a montagem, com a pistagem já posicionada e a corrosão já efetuada, facilitando a vida da turma...

De acordo com o que já foi dito na primeira parte do presente projeto, o TRANSCEPTOR ÓPTICO consiste num original sistema de comunicação por feixe luminoso, que incorpora algumas das mais avançadas técnicas no momento utilizadas, inclusive para "ligações a Laser", embora utilizemos, como transdutores para *emitir* e *receber* os sinais, LEDs e foto-transístores relativamente comuns, fáceis de encontrar nos fornecedores especializados. Como o conjunto é desmembrado em duas unidades independentes: o TRANSMISSOR e o RECEPTOR, a comunicação pode ser feita, apenas do primeiro para o segundo... Entretanto,

nada impede que o hobbysta construa um sistema "bi-lateral", de "mão dupla", bastando, para tanto, montar *dois sistemas incorporados*, cada um deles com TRANSMISSOR E RECEPTOR, com as conseqüentes adaptações "mecânicas", etc.

Embora o alcance do sistema não seja *muito* grande (e, além disso, levando-se em conta que o feixe luminoso que "carrega" a informação transmitida, caminha em linha reta (pode fazer umas "curvinhas", segundo Einstein, mas isso não vem ao caso, agora...), podendo ter o seu "livre trânsito" bloqueado por obstáculos opacos...), só pela originalidade do método de transmissão, vale a pena o hobbysta experimentar a sua construção... Mãos à obra, então!

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado 741 (o código básico 741 pode, dependendo da procedência e do fabricante, vir acrescido de algumas letras em "prefixo", como UA, LM, NE, etc. O importante é que seja um Amplificador Operacional tipo 741).
- Um transístor BC549 ou equivalente (o equivalente deverá ser um NPN, de silício, baixa potência e alto ganho, para uso em áudio).
- Um foto-transístor TIL-78 (o hobbysta poderá tentar o uso de outros foto-transístores, porém, seguramente, alguns ajustes ou modificações serão necessários no circuito original, por "conta e risco" do montador...).
- Um resistor de 100Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 15KΩ x 1/4 de watt (VER TEXTO).
- Dois resistores de 47KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10MΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor eletrolítico de 10μF x 1/4 de watt.
- Um capacitor eletrolítico de 100μF x 1/4 de watt.
- Um fone de ouvido, com impedância de 8Ω (tipo "egoísta").
- Um conjunto de "plugue" e "jaque" universais, tamanhos P2 e J2, respectivamente.
- Duas baterias ("quadradinhas") de 9 volts, com os respectivos "clips".
- Um interruptor duplo (chave H-H, mini).
- Uma placa de Circuito Impresso, com *lay-out* específico para a montagem (VER TEXTO).

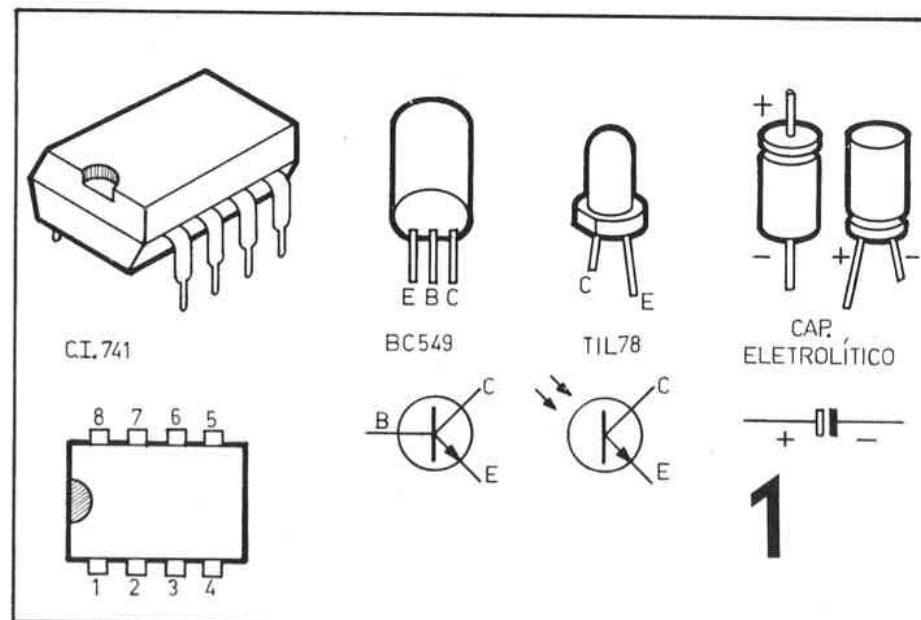
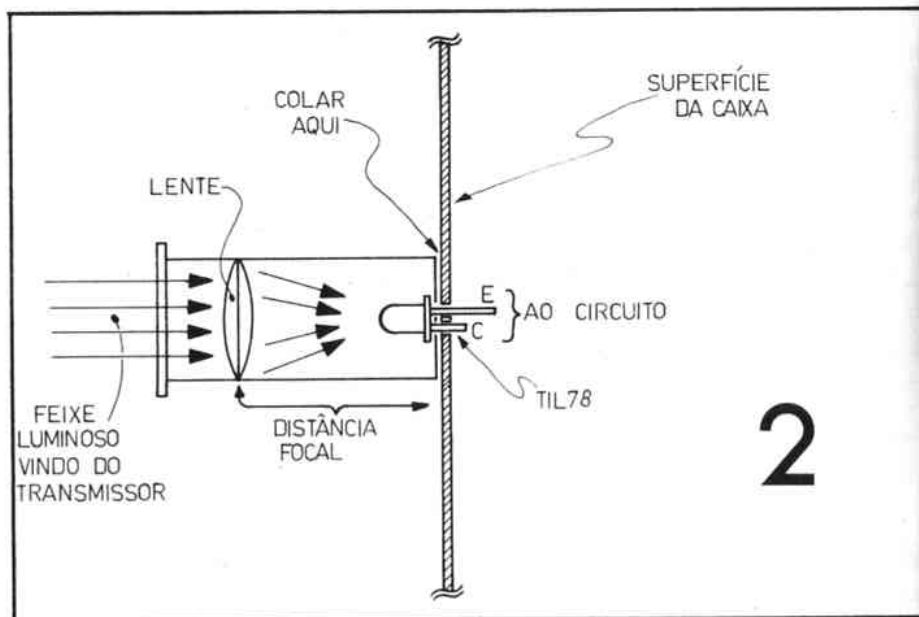
• • •

PARTE ÓPTICA E DIVERSOS

- Uma caixa pequena para abrigar a montagem (uma caixa plástica medindo 9 x 6 x 4 cm – a nossa "tradicional" saboneteira – deverá servir...).

- Um tubo opaco para a instalação do sistema óptico. Conforme já foi sugerido para o TRANSMISSOR, o sistema óptico do RECEPTOR poderá ser construído a partir de uma embalagem de filme fotográfico de 35mm, que "dá certinho" para o "negócio".
- Uma lente pequena (com diâmetro ligeiramente inferior ao do tubo). Nos protótipos, utilizamos lentes retiradas daqueles pequenos monóculos plásticos para a visualização de transparências fotográficas (tais lentes também são de plástico, muito baratas...).
- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para diversas fixações (interruptor, placa de Circuito Impresso, braçadeiras de prender as baterias, etc.).
- Adesivo de *epoxy* para a solidificação do sistema óptico, etc.

MONTAGEM

O desenho 1 dá as "informações iniciais" (e muito importantes...) sobre as "caras" dos principais componentes da montagem, seus símbolos esquemáticos e a identificação das suas pinagens. Quanto ao Integrado, transístor e capacitores eletrolíticos, não há muito o que conversar, pois o desenho "diz" tudo... Já quanto ao foto-transístor TIL78, o hobbysta deve notar que, *embora se pareça muito com um LED*, não tem nada a ver! Cuidado, portanto, para não fazer confusões no momento das ligações...

Ainda antes de começar as ligações propriamente, é conveniente deixar-se a parte puramente "externa" do RECEPTOR, pelo menos semi-pronta, para receber, depois o conjunto circuital eletrônico... A ilustração de abertura dá uma boa idéia de como fica a montagem, depois de terminada, já na caixa. Numa das faces maiores da caixa, deve ser instalado o interruptor (chave H-H), através da devida furação, e preso com parafusos. Na face oposta, fica instalado o tubo com o foto-transístor e o sistema óptico. Numa das laterais, pode ser colocado o "jaque" destinado a receber o "plugue" do fone "egoísta", conforme mostrado... Quanto ao sistema óptico propriamente, o desenho 2 mostra os detalhes da sua construção... Notar que é, em tudo, semelhante ao usado no TRANSMISSOR, apenas que, no lugar do LED, fica o foto-transístor. No fundo da caixinha de filme fotográfico sugerida, devem ser feitos dois furos pequenos, para a passagem dos terminais do TIL78. Outros dois furos, em igual disposição e tamanho, devem ser feitos na superfície da caixa. O tubo deve ser colado à caixa com um pouco do adesivo de *epoxy*. Também o próprio foto-transístor pode ficar preso à sua posição por uma gotinha de cola de *epoxy*. O ponto que exigirá mais cuidado é a fixação da lente. Inicialmente deve ser determinada a distância de focalização da lente, através do método sugerido na "DICA" MELHORANDO O DESEMPENHO DOS FOTO-SENSORES (pág. 97 do Vol. 26 de DCE). A lente deve, então, ser fixada no interior do tubo, guardando essa *exata distância* da "cabeça" do TIL78. Se o diâmetro da lente obtida pelo hobbysta for menor do que o apresentado pelo interior do tubo, basta "aumentar" as dimensões perimetrais da dita cuja, enrolando, cuidadosamente, um "tubo falso" de papel, papelão, durex, fita adesiva, etc., em torno da sua borda, até que possa ser fixa "sob pressão" no interior do tubo. Um tênue filete de adesivo de *epoxy*, cuidadosamente depositado com o auxílio de um palito de dentes, proverá a solidificação da "coisa", evitando que a lente "ande" no interior do tubo, desfocalizando o feixe luminoso recebido, em relação à "cabeça" sensível do TIL78...

Tudo preparado, o hobbysta pode passar à montagem do "miolo" eletrônico do RECEPTOR ÓPTICO...

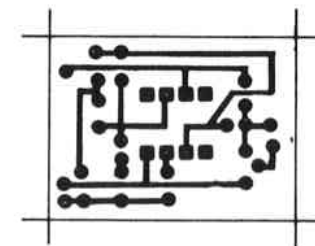
• • •

BRINDE DE CAPA

No desenho 3 aparece, em tamanho natural, o *lay-out* do lado cobreado da placa de circuito impresso específica para a montagem (a publicação dos *lay-outs* em tamanho natural, facilita a cópia direta, por parte do hobbysta que deseje construir *mais de uma* unidade – tanto do RECEPTOR quanto do TRANSMISSOR – o que será inevitável no caso de se pretender um sistema "bi-lateral"...).

A retirada do brinde da capa deve ser feita com cuidado para não danificar a revista, puxando-se a fita adesiva lenta, porém firmemente. Em seguida, limpa-se a placa com algodão embebido em acetona (retirando, assim, eventuais resíduos de adesivo, e a própria tinta que recobre as pistas, e que foi, no momento da corrosão, responsável pela proteção das áreas que *deviam* ficar cobreadas...). O próximo passo é

3

LADO COBREADO (NATURAL)

a furação das "ilhas" (use uma "Mini-Drill" ou um perfurador manual...). Finalmente, todas as superfícies cobreadas deverão sofrer uma nova limpeza, com palha de aço fina ("Bom Brill"), para que não permaneça nenhuma camada de óxido sobre o cobre, que possa impedir boas soldagens. Pequenos defeitos que possam surgir sobre a placa, poderão ser facilmente corrigidos pelos métodos descritos na primeira parte do presente projeto (DCE 28).

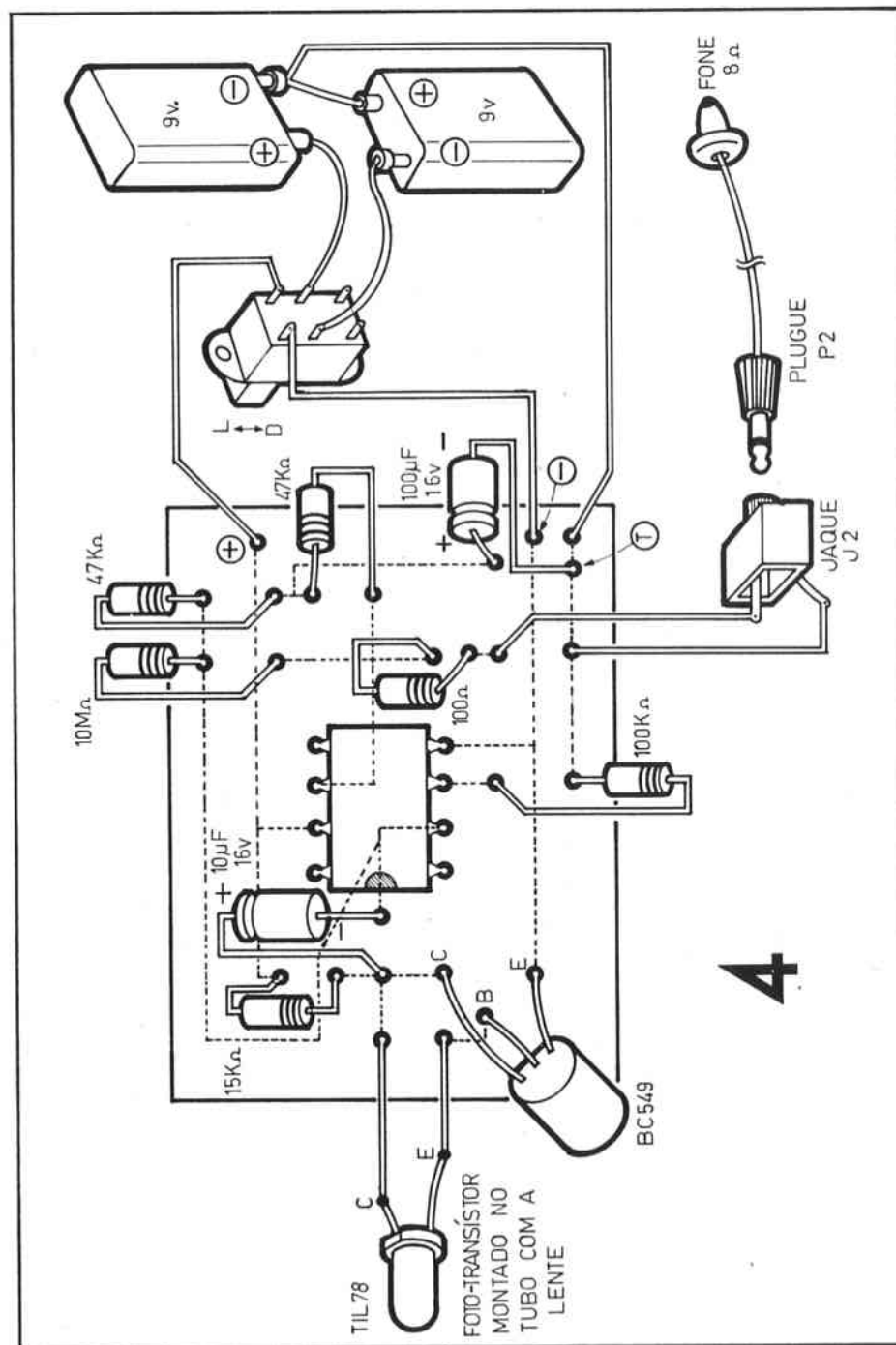
As ligações ("chapeado") estão no desenho 4, que mostra o lado não cobreado da placa, bem ampliado, já com todos os componentes e ligações devidamente posicionados. Como sempre, recomenda-se atenção para a posição do Integrado e dos transístores, bem como cuidado com a polaridade dos capacitores eletrolíticos e das baterias. Inversões poderão obstar o funcionamento do circuito, além de gerar eventuais danos aos próprios componentes.

Antes de cortar o excesso dos terminais (pelo lado cobreado da placa), confira tudo com a máxima atenção. Para facilitar a interpretação das ligações, o desenho 4 mostra a "sombra" da pistagem (que está "do outro lado" da placa"...), através de linhas tracejadas, que podem ser comparadas com o padrão mostrado no *lay-out* (desenho 3), nunca esquecendo que a ilustração 4 mostra uma "visão" de espelho do "lay-out".

Instale tudo na caixa, fazendo as ligações com os controles e periféricos (componentes e dispositivos já fixados à própria caixa). Para testar o funcionamento do RECEPTOR, ligue o interruptor, coloque o fone "egoísta" no ouvido, e aponte o tubo com o sistema óptico para uma lâmpada fluorescente (acesa, é claro...). Deverá ser ouvido, no fone, o zumbido dos 60Hz. da C.A. domiciliar que alimenta a lâmpada. ATENÇÃO: esse tipo de teste, feito com lâmpada *incandescente* (dessas comuns, de filamento, que estão por aí, nos tetos dos aposentos da sua casa...) não costuma dar bons resultados, pois a inércia térmica das lâmpadas desse tipo não permite que a sua luz seja perfeitamente "modulada" pelos 60 ciclos por segundo da rede...

• • •

TRANSCEPTANDO

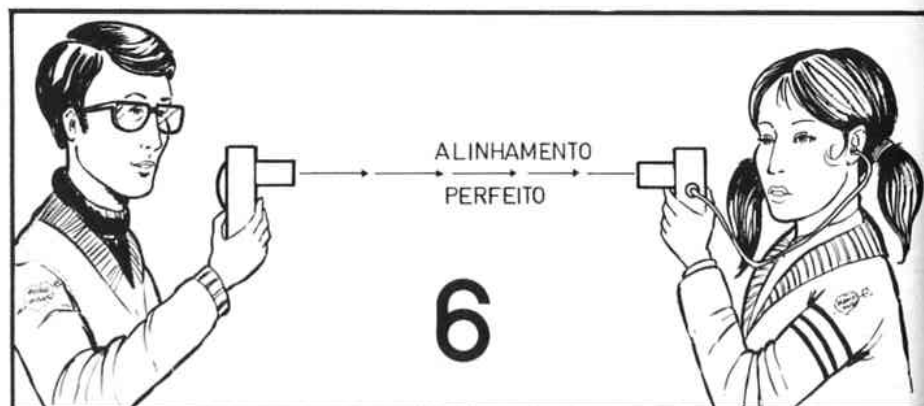
Para um bom funcionamento, o feixe luminoso emitido pelo TRANSMISSOR deve atingir *diretamente* o sistema óptico do RECEPTOR, assim, ambos os sistemas devem estar perfeitamente alinhados... Uma pessoa maneja o TRANSMISSOR, falando, pausadamente (não precisa gritar...) frente ao microfone, enquanto a outra, na ponta da "linha luminosa", recebe o som da voz através do fone de ouvido... Se os dois sistemas ópticos forem construídos de acordo com as sugestões apresentadas, não deverão ocorrer interferências muito marcantes, por parte da luminosidade ambiente (os tubos "direcionam" o percurso luminoso, evitando que a luz atinja o fototransístor, a menos que "chegue" no ângulo correto...

O alcance do TRANSCEPTOR ÓPTICO depende, fundamentalmente, de dois fatores: o *perfeito* alinhamento dos tubos (TRANSMISSOR e RECEPTOR) e do rendimento do sistema óptico. De maneira geral, quanto maiores forem as lentes das duas unidades (lembrar que lentes grandes exigirão tubos de diâmetro maior e também de maior comprimento, pois lentes maiores costumam apresentar distâncias focais mais longas...). Se o hobbysta conseguir obter lentes de razoáveis dimensões, corretamente instaladas e focalizadas, o alcance da transmissão poderá atingir *muitas dezenas de metros*! Mesmo, contudo, utilizando lentes modestas, conseguimos "enviar" o sinal a cerca de 15 metros, com razoável inteligibilidade, ainda que com condições de luminosidade ambiente nada favoráveis...

Quanto à luminosidade ambiente, é óbvio que à noite o alinhamento ficará bem mais fácil de ser conseguido, pois o portador do RECEPTOR poderá *ver* o sinal luminoso emitido pelo LED do TRANSMISSOR, mesmo quando posicionado a uma considerável distância... Orientando-se, então, por esse "olhômetro", não é muito difícil alinhar-se os tubos, de maneira que o feixe luminoso trabalhe com a máxima eficiência...

Quem quiser um sistema realmente "sofisticado", poderá dotar ambas as unidades de uma espécie de tripé ou suporte, para que permaneçam bem fixas em suas posições, durante as comunicações, evitando eventuais desalinhamentos do feixe, devido às oscilações que podem ocorrer quando os aparelhos estão apenas sustentados pelas mãos dos operadores...

O diagrama esquemático do RECEPTOR do TRANSCEPTOR ÓPTICO está na figura 5. Achamos interessante chamar a atenção do hobbysta para as semelhanças circuitais entre o "esquema" do RECEPTOR e o do TRANSMISSOR (desenho 6 da primeira parte – DCE 28). Na verdade, os circuitos são muito parecidos, ambos baseados no versátil Integrado 741 que, auxiliado por um único transístor, amplifica a voz e a entrega ao LED, na forma de impulsos elétricos modulados (no caso do TRANSMISSOR) que são, pelo LED, transformados em impulsos luminosos, também modulados. No RECEPTOR, o 741 amplifica os sinais elétricos do foto-transístor (que recebe o sinal luminoso e o transforma em sinais elétricos...), auxiliado também por um único transístor "comum", entregando, finalmente, esse sinal ao fone de ouvido, que, por sua vez, o transforma em som.

O desenho 6 sugere o alinhamento perfeito e rigoroso que deve ser dado aos tubos com os respectivos sistemas ópticos, para bom rendimento e máximo alcance da transmissão...

Quanto ao resistor de 15KΩ (marcado no "esquema" – figura 5 – com um asterísco, e com uma ressalva de "VER TEXTO" na LISTA DE PEÇAS, trata-se do componente responsável, em termos práticos, pelo *ganho* (fator de amplificação) e pelo eventual nível de distorção apresentado pelo amplificador do RECEPTOR... Lembramos que, embora o ganho geral do sistema possa ser controlado diretamente pelo ajuste no TRANSMISSOR (que é dotado de um "trim-pot" especificamente para tal função...), *pode* ocorrer, na recepção, *distorções* (por excesso de ganho ou modulação) ou até – pelo contrário – níveis abaixo do desejável. Em ambos esses casos, uma alteração do valor do resistor de 15KΩ poderá sanar o problema. Uma solução bem prática é – por exemplo – a substituição de tal resistor por um de 1K5Ω *em série* com um "trim-pot" de 33KΩ, o que possibilitará uma ampla faixa de ajuste no que diz respeito ao ganho e à distorção na recepção...

Uma última sugestão: se, em funcionamento muito prolongado, ocorrer aquecimento no Integrado 741, talvez seja conveniente aumentar-se o valor do resistor de 100Ω originalmente intercalado entre o pino 6 do Integrado e o fone de ouvido (uma eventual redução no volume sonoro do sinal recebido, poderá, em alguns casos, ser compensada pelo ajuste de *ganho* proposto logo aí atrás...

(NOVA LUZ ESTROBOSCÓPICA PARA AJUSTE DINÂMICO DO "PONTO" DE IGNIÇÃO DE MOTORES DE VEÍCULOS – TOTALMENTE AUTÔNOMA, OU SEJA: ALIMENTADA PELA PRÓPRIA BATERIA DO VEÍCULO, POSSIBILITANDO A REALIZAÇÃO DO AJUSTE TAMBÉM NAS RUAS OU ESTRADAS!)

O leitor/hobbysta que nos acompanha desde o início, já está acostumado a ver, nas páginas de DCE, projetos de circuitos e utilidades eletrônicas para uso específico em veículos (carros, motos, etc.). Desde o nosso primeiro Volume notamos (a partir das sugestões e pedidos enviados por carta, pelos leitores...) a existência de uma *grande* faixa de interessados nesse importante ramo da "árvore" da Eletrônica e nos dispusémos a publicar, com freqüência, projetos desse tipo...

Dentre os chamados "projetos automotivos" de DCE, um dos que maior sucesso fez entre os hobbystas, foi, seguramente, a ESTROBO-PONTO, publicado há mais de um ano, no Vol. 16. Existem, inclusive, *muitas* oficinas mecânicas, de pequeno e médio porte, por esse Brasil a fora, usando, no seu dia-a-dia, a nossa "velha" ESTROBO-PONTO, com grande rendimento, praticidade e confiabilidade (temos notícias de donos de oficinas que construíram *várias* unidades, para uso profissional, e que se mostram plenamente satisfeitos com os resultados...).

Conforme havíamos explicado naquela oportunidade, o perfeito ajuste do "ponto" de ignição do motor de um veículo é *muito* importante para o bom desempenho da "máquina"... Quem dirige *sabe* que um motor "fora de ponto", além de perder "força" ou *torque* (o que pode ser sentido, com grande facilidade, pelo motorista, numa subida...), trabalha desperdiçando combustível, devido à perda de rendimento, inerente ao fato das velas estarem "estourando" fora de hora, ou seja: a faísca da ignição *não* ocorre no exato momento em que devia disparar, acontecendo *antes* ou *depois* do pistão ter atingido a posição correta dentro do cilindro... Ao preço "terrível" (e, pelo jeito, vai ficar *ainda mais* "terrível"...) que o combustível está, atualmente, o correto ajuste do "ponto" mostra-se, não só conveniente quanto ao desempenho do motor, como também *obrigatório,* para não se perder preciosos cruzeiros em gasolina ou álcool...

Embora o ajuste do ponto possa ser feito com o motor desligado (pelo velho e trabalhoso método de se girar a polia com a mão e verificando, com o auxílio de uma chave de fenda, o instante de disparo da faísca...), todos os especialistas são unânimes em dizer que o ajuste *dinâmico* (com o motor funcionando) é *muito* mais preciso, já que o acerto é feito em condições normais de funcionamento. O motor é "sintonizado" *enquanto gira,* e não parado...

No primeiro projeto (ESTROBO-PONTO), para simplificar e baratear um pouco a "coisa", optamos por um circuito alimentado diretamente pela rede C.A. (110 ou 220 volts). Essa simplificação e esse barateamento, redundavam, contudo, numa certa deficiência (melhor dizendo: uma insuficiência...), ou seja: o aparelho apenas podia ser usado próximo à uma tomada da rede, o que limitava o seu uso à própria garagem, ou ao interior de uma oficina... Ocorre, entretanto, que muitas vezes o motor "manifesta" a necessidade de ser regulado em lugares imprevisíveis (na rua, numa estrada, etc....). Para eliminar esse probleminha, re-projetamos o circuito, de maneira que pudesse ser alimentado diretamente pela bateria (12 volts) do veículo, tornando então o aparelho numa unidade autônoma, que pode ser utilizada em qualquer lugar. Com esse aperfeiçoamento, a AUTO-STROBO atinge o *mesmo* nível de desempenho mostrado pelos aparelhos *profissionais* desse tipo (a um custo substancialmente menor, contudo...).

Por tudo que foi exposto, o hobbysta que "curte" projetos "automotivos", *deve* construir a AUTO-STROBO, um aparelho útil, preciso, robusto e – relativamente – barato. Além disso, a sua utilização é facílima (será detalhada mais adiante), mesmo para aqueles que não gostam (ou não sabem...) de "fuçar" na mecânica do carro.

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Uma lâmpada de Xenon (VER TEXTO). Essa lâmpada é encontrável em algumas casas de material eletrônico, e também em fornecedores de artigos fotográficos.
- Dois transístores TIP31 ou equivalentes (NPN, de alta potência).
- Dois diodos 1N4004 ou equivalentes.
- Dois resistores de 150Ω x 1/2 watt.
- Um resistor de 1KΩ x 2 watts.
- Dois capacitores de .47µF x 250 volts.
- Três capacitores de 1µF x 450 volts ou mais (ATENÇÃO: apesar da alta capacitância, são capacitores *não polarizados*! Não servem capacitores eletrolíticos para a montagem).
- Um transformador de alimentação, com *primário* para 110/220 volts e *secundário* para 12 - 0 - 12 volts x 300 miliampéres (ou mais).
- Duas garras "jacaré" *grandes*, isoladas, uma *vermelha* e outra *preta*.
- Um conjunto "macho-fêmea" de conetores "banana".
- Um interruptor "pesado", tipo "bolota" ou "alavanca". Características mínimas 250 volts x 3 ampéres.
- Uma barra de terminais soldáveis ("ponte" de terminais), com 12 segmentos.

"CONTAINER" E MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Adesivo de epoxy (tipo "Araldite") para fixações diversas.
- Parafusos e porcas para a fixação da barra de terminais, do transformador, etc.
- "Container": a embalagem mais prática para a montagem – tanto em termos de instalação quanto de uso – é proporcionada pela caixa de uma lanterna de mão, do tipo grande (aquelas usadas por pescadores, que comportam várias pilhas tamanho grande, e apresentam um refletor também de grande diâmetro). Vale a pena, se for o caso, adquirir uma lanterna nova, desse tipo, para utilizar sua "casca"...

• • •

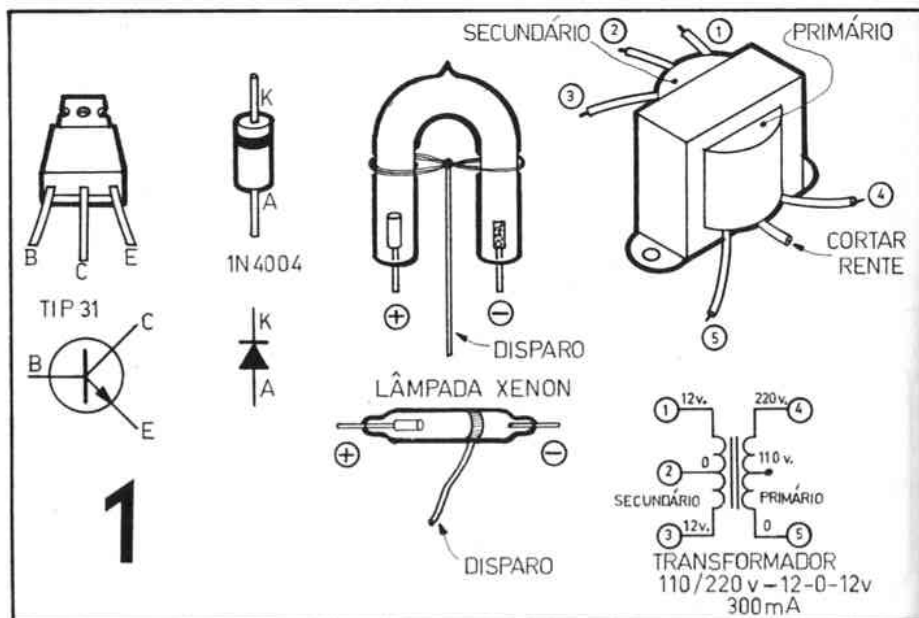
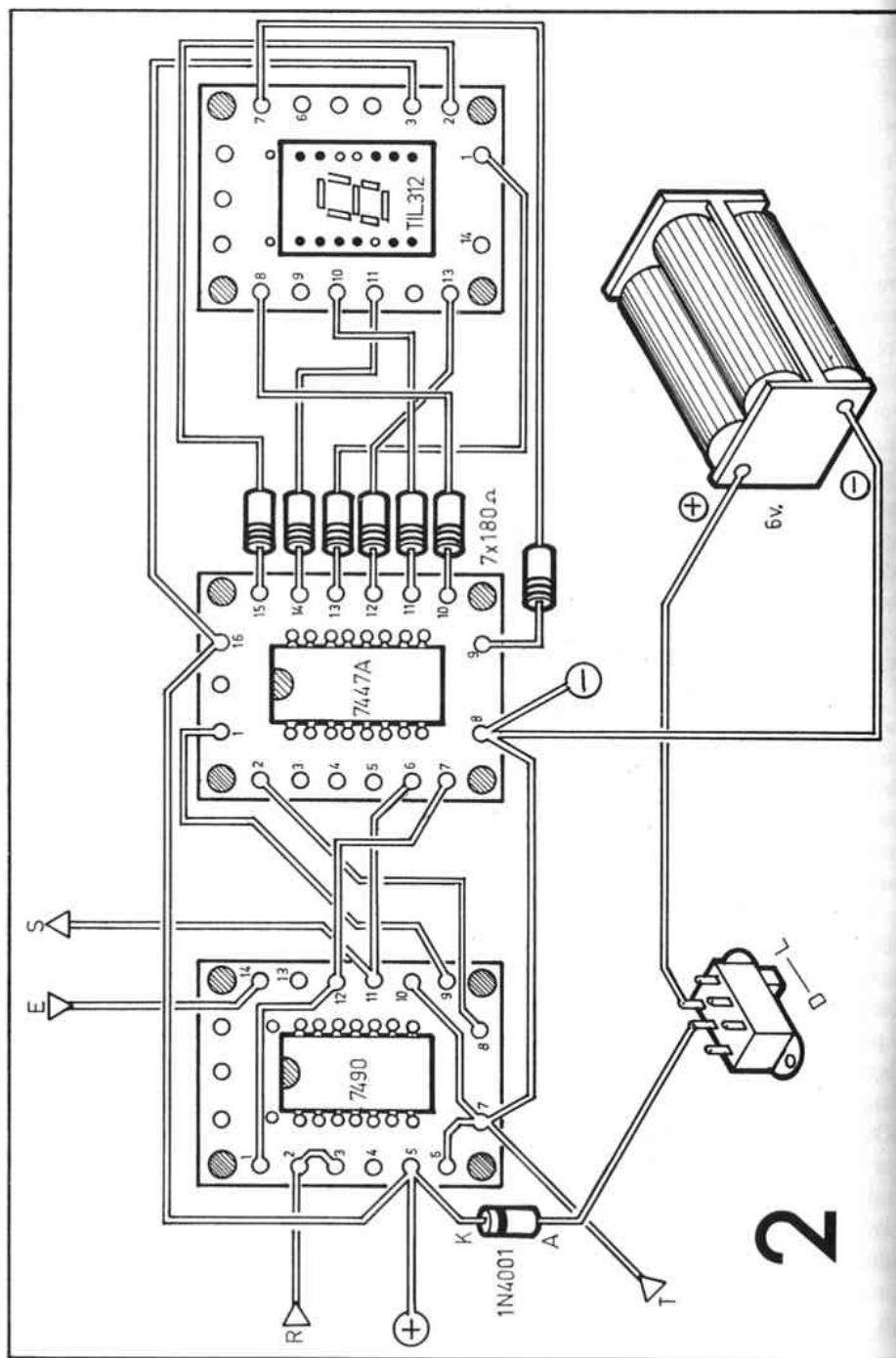
MONTAGEM

Inicialmente, vamos dar uma boa olhada nos principais componentes do circuito, todos eles mostrados no desenho 1. Da esquerda para a direita aparecem: o transístor TIP31, com a identificação da sua pinagem e o respectivo símbolo esquemático, o diodo 1N4004, também com as "pernas" identificadas e o seu símbolo, a lâmpada de Xenon (que pode ser adquirida em dois "modelos": um em forma de "ferradura" e outro em forma de tubo reto). Quanto à lâmpada de Xenon, vale a pena algumas explicações adicionais... Basicamente é um bulbo de vidro, contendo dois terminais (*positivo* e *negativo*) e um terceiro, chamado de "disparo", geralmente ligado a um fio, malha ou película de metal depositado *externamente* em relação ao bulbo. Trata-se de um componente um tanto delicado: seus terminais não devem ser torcidos violentamente, pois isso poderá ocasionar rupturas na junção com o vidro do bulbo, gerando vazamento do gás Xenon contido no interior, com o que a lâmpada ficará inutilizada. Quando for necessária a dobragem dos seus terminais, isso deverá ser feito "escorando-se" previamente tal terminal, próximo ao bulbo, com um alicate de bico, destinado a absorver as vibrações ou torções geradas pela dobragem, de maneira que tais esforços mecânicos *não atinjam* a junção do terminal com o vidro. Também durante as soldagens de fios aos terminais da Xenon, deve ser evitado um aquecimento excessivo (também usando-se o alicate de bico, como um "desviador" de calor...), pois os diferentes coeficientes de dilatação do vidro e do metal do terminal *podem* gerar trincas ou rachaduras (às vezes imperceptíveis), responsáveis pelo eventual vazamento do gás Xenon... Finalmente, ainda no desenho 1, aparece o transformador utilizado na montagem: trata-se de um componente normalmente usado em fontes de alimentação (também chamado de *transformador de força*). O seu enrolamento *secundário* deverá apresentar três fios, correspondendo, respectivamente, aos terminais de 12 – 0 – 12 volts. No primário, normalmente, existem também três fios... O central refere-se ao terminal de 110 volts, e *não será usado* na montagem, devendo ser cortado rente. Normalmente, a identificação dos fios do transformador é feita através de uma espécie de código de cores que – porém – varia de fabricante para fabricante. Assim, é conveniente consultar-se o balconista, no momento da aquisição, quanto a correta identificação (alguns fabricantes imprimem, sob o próprio "corpo" do transformador, ou na caixa que o embala, a identificação dos fios e enrolamentos...).

Devidamente "reconhecidos" os componentes principais, o hobbysta deve, antes de começar as soldagens, preparar a caixa da AUTO-STROBO, a partir de certas modificações e adaptações no "corpo" da lanterna grande (sugerida em MATERIAIS DIVERSOS), conforme mostra o desenho 2, em detalhes: inicialmente, desmonte a lanterna, retirando do interior do compartimento originalmente destinado às pilhas, todo e qualquer contato ou material metálico, deixando o plástico nú. Retire também a "boca" da lanterna (desatarrachando-a) e elimine a lâmpada original e o seu soquete, fazendo com que fique livre o furo central do refletor. A lâmpada de Xenon do circuito deve então ser fixada ao refletor, por um dos métodos sugeridos na ilustração 2. Isole os terminais da lâmpada com espagueti plástico e passe-os, através de furinhos acrescentados ao refletor (os refletores modernos são de plástico metalizado, muito fáceis de serem furados, portanto...). Para que a lâmpada de Xenon fique bem firme em sua posição (quanto mais *central*, em relação à "panela" do refletor, melhor...), um pouco de adesivo de *epoxy* poderá ser depositado justamente nos pontos onde os fios atravessam o refletor...

No "corpo" da lanterna, um furo deverá ser feito ao alto, junto à manopla ou alça, para a instalação da chave interruptora "pesada". Lateralmente, o mais próximo da "boca" que for possível, deve ser feita a furação e a instalação do conetor "banana fêmea". Finalmente, no fundo (ou na tampa traseira da lanterna, dependendo do seu modelo...), faça dois furos para a passagem dos cabos de alimentação, que, através das garras "jacaré", farão conexão com o sistema elétrico do carro.

O "chapeado" das ligações está no desenho 3, que deve ser observado e seguido com o máximo de atenção. Para um bom resultado final, alguns cuidados são importantes... Vamos então relacionar os principais pontos, para que não fiquem dúvidas:

– Marcar, a lápis, sobre a própria barra de terminais, os números de 1 a

12, junto aos segmentos (como mostra o desenho). Essa marcação, durante a montagem, funcionará como "guia", evitando erros, inversões ou esquecimentos.

– Dedicar especial atenção às posições dos transístores, diodos, fios do transformador e conexões da lâmpada Xenon. Sempre que necessário, tornar a consultar o desenho 1.

– Embora na ilustração, para facilitar o "visual", todos os terminais de componentes sejam mostrados "nús", é conveniente isolar-se todas as partes metálicas "sobrantes", com espagueti plástico, de modo a eliminar *completamente* qualquer possibilidade de "curtos" entre pernas de componentes, fios e terminais da barra. O circuito trabalha sob regimes relativamente elevados de corrente e tensão, o que pode tornar "fatal", para componentes, algum "curto" ou contato indevido. Os cuidados na isolação também são *importantes* para a própria segurança do operador...

– Não esquecer, sob nenhuma hipótese, da codificação *vermelho/preto* a ser usada, respectivamente, nas garras "jacaré" destinada à conexão *positiva* e *negativa* com a bateria do carro.

Terminadas e conferidas todas as ligações, o conjunto pode ser instalado no "miolo" do "corpo" da lanterna. Fixe, cuidadosamente, a barra de terminais com parafusos e porcas à superfície plástica interna do "ôco" da lanterna, fazendo o mesmo com o transformador (que é um tanto pesado, devendo, portanto, ser preso com atenção...).

Antes de fazer as conexões aos "periféricos" (lâmpada de Xenon, chave interruptora, entrada de disparo e garras "jacaré"), é conveniente fazer-se uma verificação final quanto a "curtos" ou contatos indevidos, já com o circuito "embutido" na lanterna... O fio que interliga o eletrodo de disparo da lâmpada de Xenon com o conetor "banana fêmea" (entrada de disparo), deve ser o mais curto possível, evitando-se que tal condutor fique enrolado sobre outras ligações. Esse fio lidará com tensões induzidas elevadíssimas, provenientes do sistema de ignição do veículo e essas altas voltagens podem "vazar", com certa facilidade, se a isolação e separação não for boa...

• • •

AUTO-STROBANDO

Um teste inicial simples de funcionamento, poderá ser feito enrolando-se a ponta do cabo de disparo (formado por cerca de 1 metro de fio rígido isolado, cuja outra extremidade é soldada ao pino "banana macho"...) sobre qualquer dos cabos de vela do motor. O pino "banana" deve ser inserido na entrada de disparo e as garras "jacaré" (atenção às polaridades...) podem ser conetadas diretamente à bateria do veículo, ou a pontos do seu sistema elétrico *reconhecidamente* sob as voltagens e polaridades marcadas. Ligue o interruptor da AUTO-STROBO e acione o motor do carro. A lâmpada de Xenon deverá piscar, fortemente, emitindo lampejos de luz no mesmo ritmo do funcionamento do

motor, indicando que o circuito está reagindo corretamente aos impulsos induzidos no cabo de disparo pela alta tensão destinada às velas, presente no fio...

Comprovado o bom funcionamento do aparelho, vamos ver como é feito um ajuste de "ponto" de ignição com a AUTO-STROBO:

– Para boa visualização dos "flashes" de luz emitidos pela AUTO-STROBO, o compartimento do motor do carro não deverá estar recebendo forte luminosidade solar direta. Isso não é difícil de ser conseguido, simplesmente posicionando o veículo na sombra, ou em ângulo que a própria tampa do capô proteja o interior de raios solares diretos, ou ainda, em último caso, estendendo-se um pedaço de pano como "cortina" (Numa emergência, até uma blusa pode ser usada com esse propósito... Afinal, no meio da estrada, "tudo vale"...).
– Localize a "marca de ponto" na roda da polia do motor do carro e "enfatize-a", com giz branco, com um pedaço de esparadrapo, ou até, em último caso, com um pedacinho de papel branco "colado" com saliva (êta imaginação criadora, hein?). O importante é que a marca fique bem ressaltada (visualmente), em cor clara, para que possa refletir com eficiência os lampejos da Xenon.
– Conete as garras "jacaré" da AUTO-STROBO à bateria (ou a pontos do sistema elétrico do veículo onde se possa obter os 12 volts necessários ao funcionamento do circuito), e, como mostra o desenho 4, enrole cerca de 10 espiras da ponta do cabo sensor de disparo em torno do cabo de vela do *primeiro cilindro do motor* (se tiver dúvidas, consulte o manual do veículo).
– Ligue o motor e mantenha-o em "marcha-lenta" (se for possível o auxílio de uma segunda pessoa, talvez a "coisa" fique mais fácil...).
– Aponte a AUTO-STROBO para a polia do motor, de maneira que os

lampejos luminosos da Xenon incidam diretamente sobre ela. Os "flashes" luminosos "congelarão", visualmente, a marca de "ponto" (previamente enfatizada com giz, esparadrapo ou papel) numa posição aparentemente fixa, apesar do giro da polia (a essa ilusão se dá o nome de *efeito estroboscópico*...).

- Solte a "mesa" do platinado, gire-a e ajuste-a até que a marca de "ponto" apareça (iluminada pelos lampejos da Xenon) exatamente sobre a posição recomendada pelo fabricante do veículo. Conseguido o ajuste, a "mesa" do platinado deve ser novamente fixada (pelo próprio parafuso nela existente).
- Pronto! O motor já estará com o seu ponto de ignição *rigorosamente* ajustado (a sua "sensibilidade" de motorista, verificará tal precisão, ao dirigir o veículo depois de regulado...).

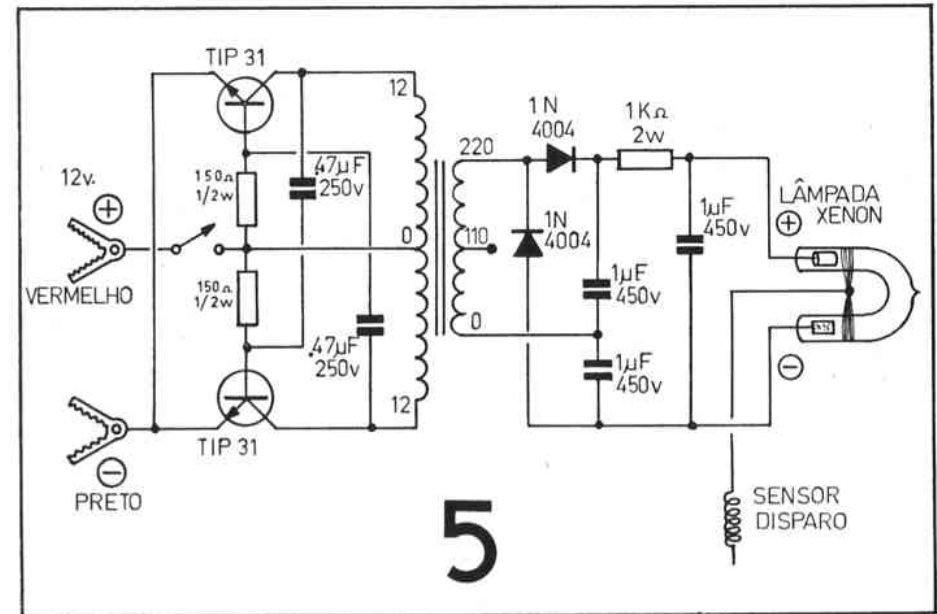
É sabido que fatores diversos (vibrações, alterações de temperatura, modificação no estado das velas e contatos do platinado e do distribuidor), podem alterar, de tempos em tempos, a regulagem do "ponto" de ignição... Assim, nada mais conveniente e prático do que manter a AUTO-STROBO no porta-malas, na caixa de ferramentas ou no porta-luvas, para que possa ser usada em qualquer emergência, esteja o veículo onde estiver...

• • •

A ilustração de abertura (lá no começo do presente artigo) dá uma boa idéia do "visual" da AUTO-STROBO depois de pronta e "encapsulada". Se o hobbysta tiver certo "capricho" no acabamento externo da "coisa", o aparelho ficará com uma "cara" de equipamento profissional!

O "esquema" simbólico do circuito está no desenho 5. Os transístores TIP31 oscilam em contra-fase (astável com realimentação indutiva), transformando em C.A. os 12 volts C.C. da bateria. O transformador, por sua vez (ligado "ao contrário", como está...) eleva esses 12 volts C.A. para cerca de 220 volts. Essa voltagem, é ao mesmo tempo retificada e dobrada pelos diodos e capacitores de 1µF, de maneira a entregar à lâmpada Xenon a elevada voltagem C.C. (mais de 400 volts!) necessária ao seu funcionamento. O cabo sensor, conetado à entrada de disparo, por simples indução (já que a sua ponta deve ficar apenas enrolada em torno do cabo isolado de vela...), leva, ao eletrodo de disparo da Xenon os pulsos de alta tensão, provenientes do sistema de ignição do veículo, fazendo com que a lâmpada emita seus breves "flashes", no exato rítmo em que se verificam as faíscas da vela do primeiro cilindro... Tudo muito direto e simples...

• • •

Pela sua simplicidade de construção, aliada a uma utilidade muito grande, acreditamos que a AUTO-STROBO será muito usada, não só "particularmente", pelos hobbystas "motorizados", como também por muitas oficinas (como já ocorreu – e ainda ocorre – com o projeto anterior...), já que o desempenho do aparelho nada fica a dever a instrumentos profissionais, de custo *muito* mais elevado...

• • •

CONTADOR DIGITAL

12345...

(MÓDULO MULTI-APLICÁVEL)

Temos recebido muitas solicitações de leitores, pedindo a publicação de projetos que incluam o uso de *displays* digitais, de sete segmentos, para a "visualização numérica" de contagens, resultados, etc.

Como se trata de uma aplicação um tanto especializada, até o momento não tinha surgido uma oportunidade para a publicação de projeto desse tipo... Chegou a hora, entretanto: aqui está o projeto, bem simples, porém de imensa utilidade, de um módulo de CONTADOR DIGITAL, multi-aplicável, podendo ser ampliado e adaptado para um grande número de funções, em jogos e *displays* numéricos de várias aplicações...

No decorrer do artigo, daremos algumas instruções básicas sobre as possibilidades de utilização (e também quanto à ampliação...). Trata-se, como já dissemos, de um projeto "modular", ou seja: o hobbysta pode, se o quiser, construir várias unidades, "empilhando-as" ou "enfileirando-as", de modo a obter contagens com dois ou mais dígitos! Todos os componentes são de aquisição relativamente fácil (dois Integrados TTL, um *display* e alguns resistores...) e a própria montagem, para facilitar a vida dos iniciantes, foi proposta em placas padronizadas de Circuito Impresso... Entretanto, devido ao fato do projeto apresentar um circuito (fiação) muito *direto*, com um mínimo de componentes, nada impede que o leitor desenvolva a sua própria placa de Circuito Impresso, com *lay-out* específico, com o que ganhará muito em miniaturização e simplificação... Trata-se, inclusive, de um bom "exercício" para aqueles que pretendem "treinar" as suas habilidades de projetar e desenhar os seus próprios Circuitos Impressos.

No sentido de padronizar a montagem, utilizamos um *display* cuja pinagem é compatível (em termos de dimensões e espaçamentos) com a disposição "normal" das "pernas" de um Integrado comum, tipo DIL (*dual in line*). Assim, até o próprio *display* pode ser inserido e ligado a uma placa padronizada... A construção é simples, requerendo apenas um pouco de atenção...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado 7490 (família TTL).
- Um Circuito Integrado 7447A (família TTL).
- Um *display* de 7 segmentos, a LEDs, tipo TIL312.
- Um diodo 1N4001.
- Sete resistores de 180Ω x 1/4 de watt.
- Quatro pilhas (pequenas ou médias), de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.
- Um interruptor simples (chave H-H, mini).
- Três placas padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de *um* Circuito Integrado cada.

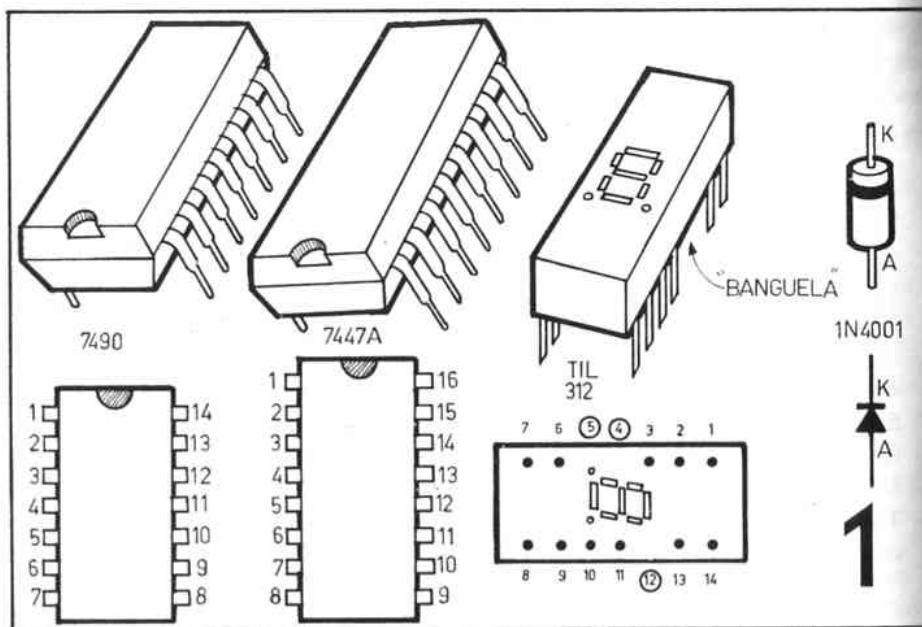
MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Barra de conetores parafusados (tipo "Sindal", "Weston", etc.), para as conexões externas do módulo, CONTADOR.
- CAIXA: como se trata de um projeto modular, fica a critério do hobbysta o tipo e a forma do "container" a ser adotado. Na eventualidade de serem construídos *vários* módulos, obviamente a caixa deverá apresentar dimensões compatíveis.

• • •

MONTAGEM

Tirando-se os resistores, *todos* os componentes utilizados na montagem estão no desenho 1, para que o hobbysta possa identificar corretamente suas aparências e pinagens. Os dois Integrados (7490 e 7447A) são de tecnologia TTL, portanto bem mais "robustos" (eletricamente...) do que os C.MOS costumeiramente usados nos projetos de DCE. Externamente, apresentam 14 pinos (7490) e 16 pinos (7447A). A contagem das "pernas", conforme já temos explicado várias vezes, deve ser feita, com a peça observada por cima, em sentido *anti-horário*, a partir da extremidade que contém uma marca (chanfro, ponto colorido ou pequeno círculo em depressão ou relevo...). O *display* (TIL312), apresenta uma disposição de pinos idênti-

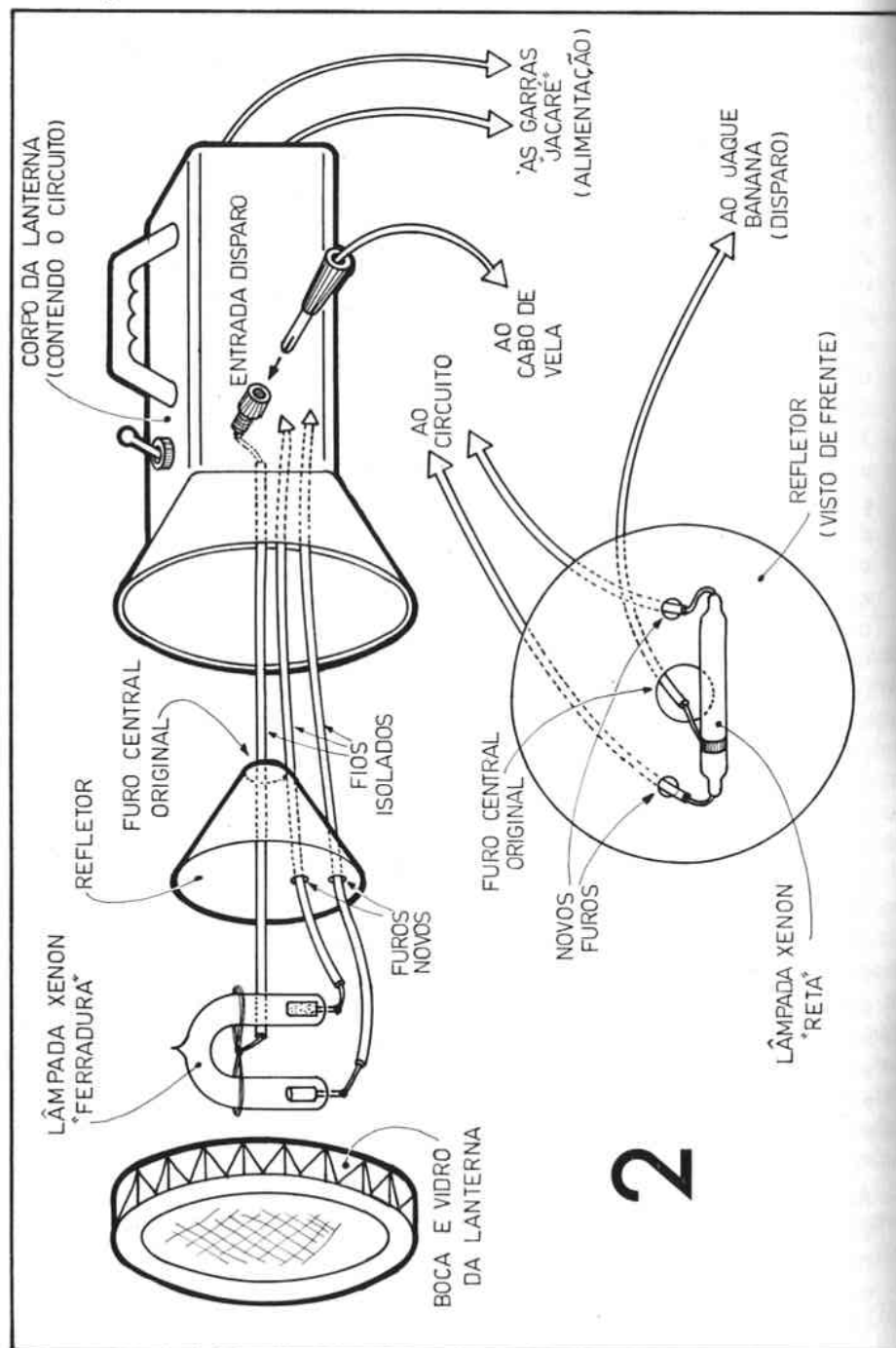
ca à de um Integrado comum de 14 pinos, porém existindo algumas "banguelas", ou falta de pinos... Observando o desenho 1, o leitor notará que *não existem* (embora mesmo essas "ausências" devam ser contadas, por razões de codificação...) os pinos 4, 5 e 12. Na face superior do *display* aparecem os sete LEDs retangulares, na tradicional configuração de "8", e através de cujo padrão podem ser "gerados" (dependendo de quais os segmentos que acendem) todos os algarismos de "0" a "9" (como sugere a ilustração de abertura). Por último, ainda no desenho 1, vê-se o diodo, com a identificação da sua pinagem e o seu símbolo esquemático.

A montagem propriamente, "não tem segredo", estando toda mostrada em chapeado no desenho 2. Na ilustração, as três placas padronizadas são vistas pelos seus lados não *cobreados*, já com os Integrados e o *display* devidamente inseridos, e todas as interligações feitas. O ponto que requer maior atenção é o correto posicionamento dos componentes em relação ao padrão de furinhos de cada placa. Os números que são vistos junto aos furos "periféricos" das placas, referem-se *diretamente* às pinagens dos Integrados e do *display*, e devem ser inscritos, a lápis, pelo hobbysta, sobre as próprias placas, para que o leitor não se perca, no momento das ligações. Usando-se tais números como "guias" a montagem fica mais fácil, evitando-se erros e inversões. Notar, especialmente, o seguinte:

- Na placa do 7490, como o Integrado tem 14 pinos, "sobram" dois furinhos centrais ao alto.
- Na placa central, como o 7447A apresenta 16 pinos, *todos* os furinhos centrais são "ocupados" pelas "pernas" do Integrado.
- Já na placa do *display* (componente que apresenta padrão de 14 pinos), sobram, também, dois furinhos ao alto. Atenção à posição dos dois pontinhos redondos junto ao "8" (tratam-se dos *pontos decimais* do *display*, que não são utilizados nessa montagem...), que servem como orientação para o posicionamento do *display* em relação à placa...
- Também o diodo e a polaridade do conjunto de pilhas merecem atenção do montador. Inversões nesses dois itens poderão obstar o funcionamento do circuito, ou até inutilizar definitivamente os Integrados e o *display*.
- Cuidado com os diversos "jumpers" (pedaços simples de fio interligando dois ou mais furos de uma mesma placa, ou uma placa à outra (ou *às outras*...).
- Lembramos que, devido à certa sensibilidade apresentada pelos componentes ao excesso de temperatura que pode ser desenvolvido durante uma soldagem muito demorada, é conveniente efetuar as ligações no tempo mais curto possível. Se uma solda "não dá certo" na primeira vez, é bom deixar a ligação esfriar (um dedo molhado em saliva funciona muito bem como "esfriador"...) e tentar novamente...
- Ao final, confira todas as ligações e posicionamentos, repassando ponto por ponto o "chapeado" (des. 2), e valendo-se dos "números-guias" previamente anotados sobre as placas.

TESTANDO E CONTANDO

Se o hobbysta pretende montar apenas um módulo do CONTADOR DIGITAL, a disposição mostrada no desenho 3 é a ideal, usando-se uma barra de conetores parafusados, com 6 segmentos, para funcionar como "conexão externa". A codificação dos pontos de ligação (observar também o desenho 2) é a seguinte:

E – Entrada de contagem.
S – Saída de contagem (para o eventual *próximo* CONTADOR...)
R – Entrada do "Reset" (para "zerar" o CONTADOR).
T – "Terra" (comum à Entrada e à Saída, e eletricamente ligado ao *negativo* da alimentação).
(–) – *Negativo* da alimentação. (Pode ser aproveitado para a alimentação dos eventuais *outros* módulos).
(+) – *Positivo* da alimentação (Notar que esse ponto deve ser ligado ao furo 5 da placa do 7490, junto, portanto, ao terminal K do diodo 1N4001 e *não* diretamente ao positivo das pilhas. Com isso, o conetor (+) poderá também ser usado para a alimentação de outros eventuais módulos...).

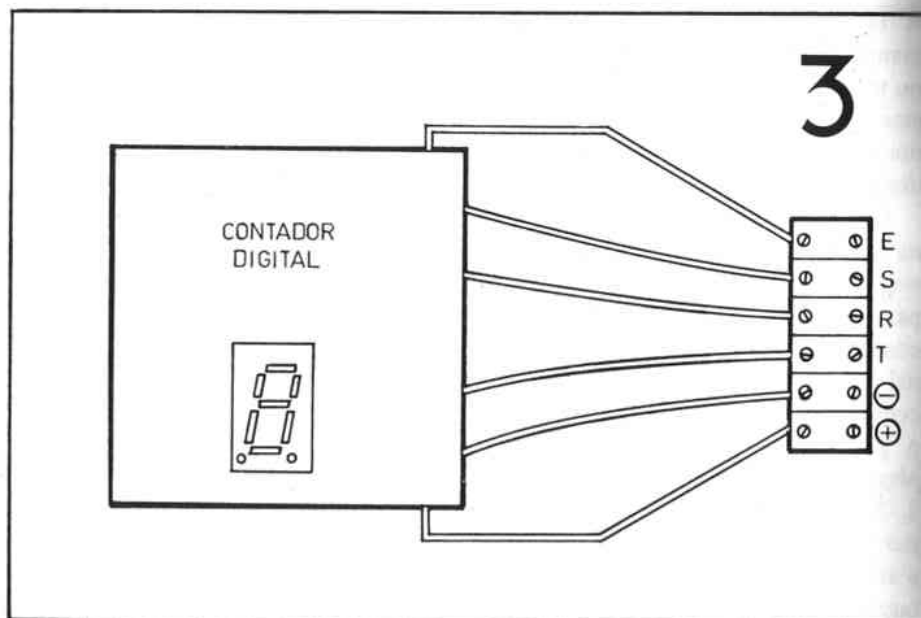
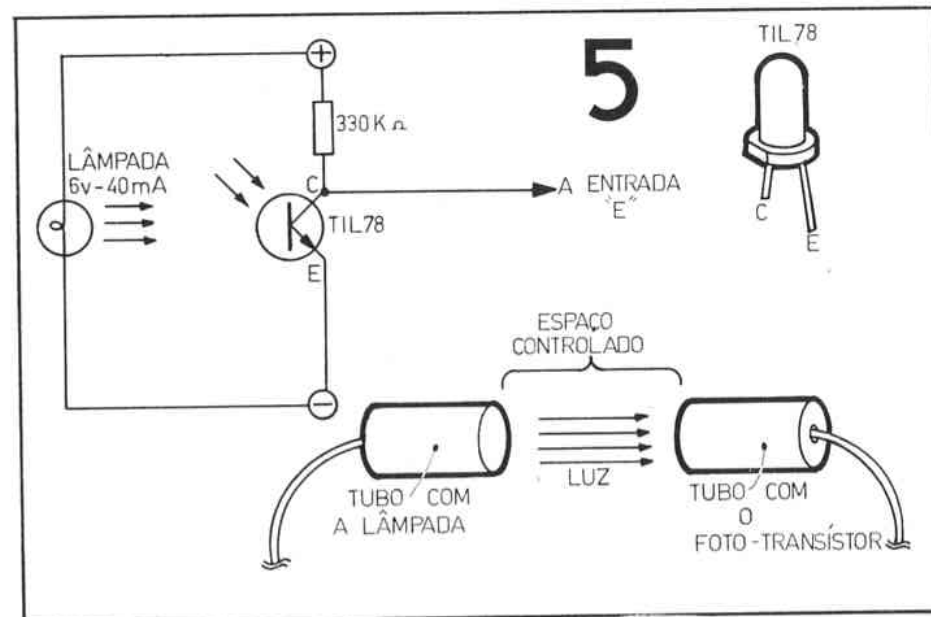
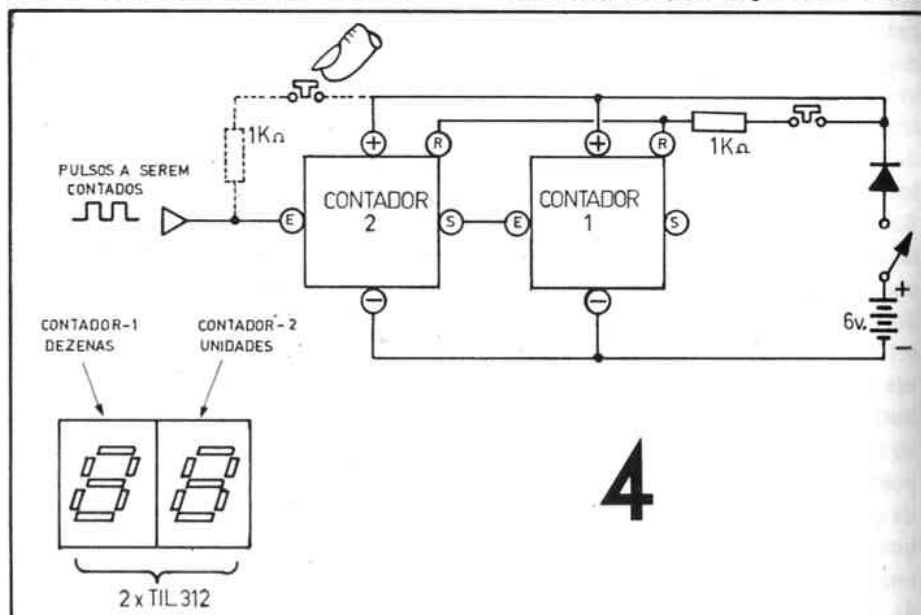
Para um teste inicial, conete as pilhas e ligue o interruptor geral. O *display* deve acender, configurando um algarismo "0". Se isso não acontecer (surgindo outro algarismo qualquer...), o sistema pode ser "zerado", conetando-se um resistor de 1KΩ ao terminal

R (Reset) e tocando, momentaneamente, o outro terminal desse resistor no terminal (+) do CONTADOR. Com essa providência, seguramente (a menos que haja erro na montagem...), o *display* será "zerado".

O CONTADOR DIGITAL precisa, na sua entrada (E), de pulsos positivos, com tensão em torno de 5 volts, para poder efetuar a contagem. Assim, conete um resistor de 1KΩ ao terminal (E) e vá tocando, repetidamente, com o *outro* terminal desse resistor, o ponto (+). A cada toque, o *display* irá "acusando" a contagem (1, 2, 3, 4, etc...), até chegar ao algarismo "9", do qual retornará ao "0", e assim por diante. A esse tipo de contagem damos o nome de "contagem de década", por razões óbvias...

Como foi dito no começo do presente artigo, mais de um módulo de contador digital podem ser "enfileirados", com o que podemos obter contagens até "99", até "999", e assim por diante... O desenho 4 mostra, em diagrama de blocos, como podem ser inter-conetados *dois* módulos (obtendo contagem até "99"...). Basicamente (além das outras ligações necessárias...), a saída (S) do primeiro contador deve ser ligada à entrada (E) do segundo. Os dois terminais de "Reset" (R) podem ser interligados e, através de um resistor de 1KΩ e um "push-botton" Normalmente Aberto, levados ao (+), para dotar o conjunto de uma possibilidade de "zeramento" (através da pressão momentânea sobre o "push-botton"...). A título de exemplo, o desenho 4 mostra ainda, em linha tracejada, a ligação que pode ser feita de modo a "injetar" pulsos de contagem à entrada (E) do conjunto.

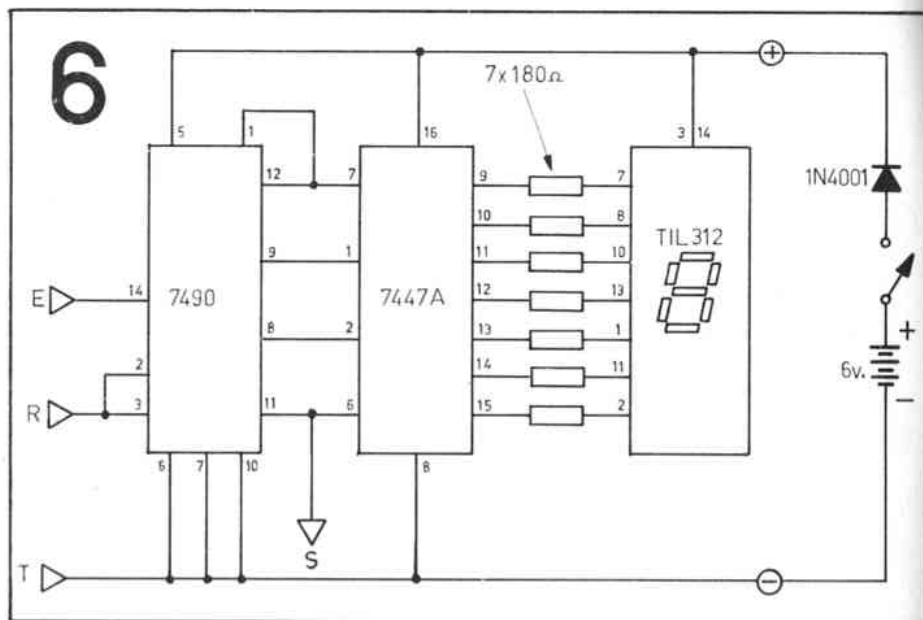
É importante notar que, a saída (S) do CONTADOR da esquerda, apresentará *um* pulso (que será "injetado" na entrada (E) do CONTADOR DA DIREITA) a cada 10 pulsos presentes na entrada (E) geral do conjunto (extrema esquerda do desenho). Assim, enquanto o CONTADOR 2 conta as *unidades*, o CONTADOR 1 conta as *dezenas*. Assim, embora "eletricamente" a ordem dos CONTADORES seja 2-1, na verdade, matematicamente" a ordem é 1-2, como mostra o pequeno diagrama "frontal" dos *displays*, no canto inferior esquerdo do desenho 4 (Essa "inversão" da posição "real" em relação à "posição" elétrica dos módulos é válida para *qualquer* quantidade de CONTADORES "enfileirados"...).

Como já foi dito, os pulsos a serem contados, deverão ter uma "amplitude" positiva de cerca de 5 volts. Tais pulsos podem ser originados de várias maneiras... Uma aplicação típica é exemplificada no desenho 5. Um foto-transístor TIL78, convenientemente ligado a um único resistor (no esquema o valor está como 330KΩ, porém, na prática, poderá variar entre alguns KΩ e cerca de 1MΩ...) pode, a partir da interrupção do feixe luminoso fornecido por uma pequena lâmpada, gerar os pulsos de 5 volts necessários à entrada do CONTADOR (notar a "disposição física" mostrada na parte inferior do desenho...). A cada breve interrupção e "desinterrupção" do feixe luminoso (pela passagem de uma pessoa ou objeto no "caminho" do feixe lu-

minoso, por exemplo...), o CONTADOR anotará, através do *display*, a respectiva contagem! Se, por exemplo, o conjunto for instalado num corredor estreito, à entrada de uma sala de espetáculos, o gerente poderá ter, a todo momento, a exata contagem das pessoas que tenham penetrado na sala, passando, obviamente, pelo tal corredor "controlado"!

Uma outra disposição de uso muito interessante pode ser tentada, utilizando-se o CONTADOR mais o arranjo sugerido no desenho 5, para a contagem de voltas efetuadas pelos carrinhos numa pista de "Autorama" ou outros brinquedos parecidos. Basta dispor o conjunto óptico de maneira que o carrinho, a cada volta, seja obrigado a interromper o feixe luminoso, com o que o *display* acusará, a todo instante, quantas voltas o dito cujo já deu na pista!

Como já deve ter dado para perceber, as aplicações são muitas, inclusive na contagem de pontos em jogos eletrônicos, etc. No futuro, pretendemos dar uma série de "dicas" para a utilização do módulo CONTADOR DIGITAL, em anexo a vários projetos interessantes. Até lá, o hobbysta poderá ir experimentando por conta própria, pois as possibilidades são muitas, e sabemos que os leitores são suficientemente "espertos", para descobrir, por si, várias aplicações para o projeto básico...

• • •

No desenho 6 está o diagrama esquemático do circuito. O Integrado 7490 "conta" os pulsos presentes no seu pino 14 e os entrega, em forma digital (ver seção ENTENDA dos Vols. 15, 16, 17, 18 e 19...), ao Integrado 7447A. Este, por sua vez, "decodifica" a numeração digital recebida, transformando-a num novo código, reconhecível pelos 7 segmentos do *display*

TIL312. Por meio do padrão de iluminação do *display* temos, então, os algarismos, de "0" a "9", surgindo, pela ordem, a medida que os pulsos injetados na entrada (E) do módulo são contados.

Lembramos que a presença do diodo 1N4001 no circuito é importantíssima, pois serve para "derrubar" um pouco dos 6 volts fornecidos pelas pilhas, de modo a apresentar aos Integrados, uma voltagem de alimentação compatível com os seus parâmetros. ATENÇÃO: se for usada alimentação de tensão menor do que a recomendada, o circuito não funcionará. Já, se o hobbysta tentar usar alimentação de tensão *superior* a indicada, com toda a certeza os Integrados queimar-se-ão...

UM ADORNO LUMINOSO, MODERNO E INTERESSANTE, PARA A SUA SALA, OU PARA O QUARTO DAS CRIANÇAS! BELÍSSIMO EFEITO VISUAL, COM BAIXO CONSUMO DE ENERGIA!

O projeto do SATÉLITE LUMINOSO utiliza componentes básicos aparentemente "não combináveis", feito um Integrado C.MOS e algumas lâmpadas Neon... Entretanto, é graças à habilidosa configuração circuital adotada, que se consegue um desempenho quase inacreditável, por parte de um projeto relativamente simples, na sua construção (embora utilize um razoável número de componentes, pela sua própria característica...).

A idéia inicial era partir de um globo plástico leitoso, desses que se usa no teto dos aposentos, para proteger e difundir a luz das lâmpadas incandescentes comuns, e dotá-lo de uma série de "antenas" luminosas que piscassem aleatoriamente, gerando um belo efeito visual (semelhante aos modernos enfeites luminosos para a sala ou para o quarto dos pequenos...). Naturalmente, o controle das "antenas" luminosas deveria ser feito por um circuito eletrônico... Assim, como acontece no início, no "embrião" de todo projeto, estabelecemos as "vontades" e as "prioridades"...:

– O SATÉLITE LUMINOSO deveria ser uma espécie de *enfeite móvel,* que pudesse, inclusive, ser colocado sobre uma *mesa de centro,* no meio de uma sala de estar. Esse requisito eliminava a possibilidade de alimentar o circuito eletrônico a partir da

rede C.A. (não ficaria bem um "negócio" no meio da sala, com um "baita" dum fio, "caminhando" pelo tapete, até uma tomada na parede...).

- A partir da conclusão anterior, o "negócio" *tinha* que ser alimentado por pilhas ou baterias...
- Se utilizássemos LEDs nos efeitos luminosos pretendidos, principalmente devido à *quantidade* de pontos a *acender*, o consumo de energia não seria muito baixo (um "monte" de LEDs a piscar exige uma considerável corrente, capaz de drenar pilhas ou baterias com uma *velocidade* meio alta...).
- Uma maneira de se conseguir efeitos luminosos em quantidade relativamente grande, porém com *baixo* consumo de energia, é usar-se lâmpadas de Neon...
- Acontece (e *sempre* tem um "acontece"...) que lâmpadas de Neon exigem tensões de alimentação *bem altas*, em relação às normalmente fornecidas por pilhas ou baterias...
- Então, a solução foi "gerar" uma alta tensão (sob baixa corrente, pois as lâmpadas de Neon não "puxam" quase nada, em termos de consumo...), a partir de uma fonte de voltagem baixa (pilhas ou baterias), para alimentar um circuito com as lâmpadas de Neon.

De todo esse festival de "exigências", nasceu o projeto do SATÉLITE LUMINOSO! A solução para "ampliar" a tensão baixa de baterias ou pilhas foi encontrada num circuito conhecido como "multiplicador de tensão", que pode – por paradoxal que pareça – ser comandado até por um "sensível" Integrado C.MOS, a partir de "míseros" 18 volts (conseguidos com a associação *em série* de duas baterias "quadradinhas ou do respectivo conjunto de pilhas em suportes...). O "resto" fica por conta da versatilidade das lâmpadas Neon que, com poucos componentes anexos, podem ser ligadas de maneira a piscar aleatoriamente (mesmo em circuitos com grande quantidade de lâmpadas...), gerando um "visual" muito interessante!

Apesar da quantidade de componentes não ser *muito* pequena, o custo final da montagem não deverá ficar muito alto. Além disso, a montagem não oferece a menor dificuldade (mesmo para quem está iniciando agora as suas "transas" eletrônicas...).

Algumas sugestões também serão dadas, quanto à "casca da coisa" (que poderá, inclusive, ser alterada substancialmente, a critério do montador...). Acreditamos, enfim, que é um projeto do tipo que o hobbysta (principalmente o iniciante...) gosta. O resultado final será muito bonito (um belo presente para a "mama" ou para a "digníssima"...).

• • •

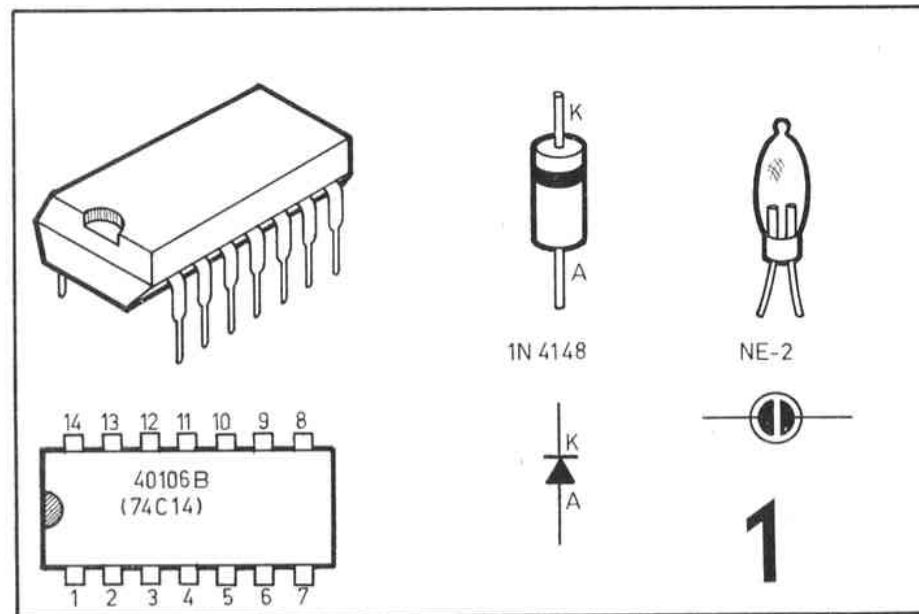
LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 40106 (também serve o 74C14, que é um equivalente *direto*).
- Sete diodos 1N4148 ou equivalentes (também pode ser usado o 1N914).
- Cinco lâmpadas Neon tipo NE-2 (VER TEXTO).
- Um resistor de 3K3Ω x 1/4 de watt.
- Cinco resistores de 10MΩ x 1/4 de watt (VER TEXTO).
- Um capacitor (disco cerâmico ou poliéster) de .001μF.
- Seis capacitores (disco cerâmico ou poliéster), de .033μF.
- Cinco capacitores (poliéster), de .22μF (VER TEXTO).
- Um capacitor (poliéster) de .33μF.
- Duas baterias de 9 volts com os respectivos "clips" (se *tamanho* não for problema, o hobbysta pode usar, na fonte, dois conjuntos de 6 pilhas de 1,5 volts cada, nos respectivos suportes...).
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
- Uma Placa Padrão de circuito impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um Circuito Integrado.
- Uma barra de terminais soldáveis ("ponte" de terminais), com 10 segmentos.

MATERIAIS DIVERSOS/ACABAMENTO EXTERNO

- Fio fino e solda para as ligações.
- Adesivo de epoxy para fixações diversas.
- Parafusos/porcas 3/32" para fixar a placa de Circuito Impresso, a barra de terminais, a chave H-H, a braçadeira de retenção das pilhas ou baterias, etc.
- Um globo de plástico – branco leitoso – do tipo normalmente utilizado para proteger e difundir a luz das lâmpadas incandescentes residenciais comuns (pode ser encontrado, com facilidade, em lojas de materiais de construção ou em casas de materiais elétricos).
- Uma caixa para abrigar o circuito e para servir de base ao conjunto. Sugerimos (porque fica bem "elegante"...) uma pequena caixa de madeira natural, envernizada ou encerada. Entretanto, se for vontade do hobbysta, também podem ser usadas caixas plásticas ou metálicas. As medidas (para um perfeito "casamento" com as dimensões do globo...) poderão ser em torno de 15 x 15 x 4 cm.

MONTAGEM

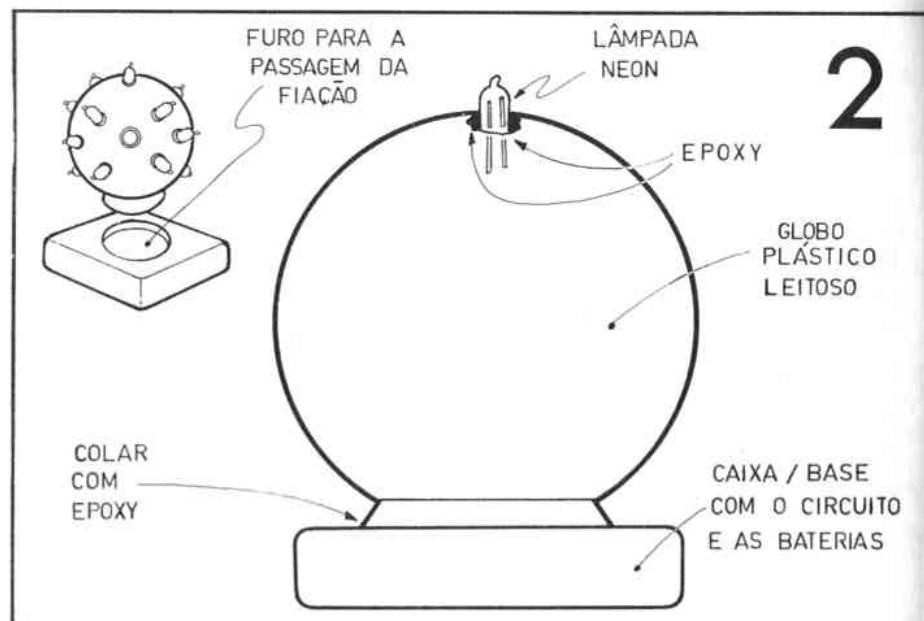
Os componentes mais "invocados" do circuito, estão no desenho 1, em suas "caras" pinagens e símbolos. Da esquerda para a direita, vemos o Integrado (também com a sua pinagem vista e contada *por cima*), o diodo (com o "nome das pernas" e o símbolo esquemático) e a lâmpada Neon (o

símbolo está logo abaixo da "cara" da dita cuja...).

Conhecidos os componentes, o hobbysta deve, inicialmente, preparar a parte "artística" ou artesanal do SATÉLITE LUMINOSO... Para tanto, deverá basear-se na ilustração de abertura e no desenho 2. A caixa quadrada que serve de base geral ao dispositivo, deverá ser furada, em círculo, numa das suas faces maiores, para receber aí, o "pé" do globo plástico (o furo redondo servirá para passagem da fiação...). O globo deverá ser fixado à base com adesivo de *epoxy*. Em torno da superfície do globo, o hobbysta deverá fazer vários furos (tantos quantos sejam as lâmpadas Neon utilizadas...). Nesses furos, como sugere o desenho 2, as pequenas lâmpadas deverão ser "encaixadas" e presas com um pouco do adesivo de *epoxy* (pelo lado de dentro...).

Ainda na caixa/base, deverá ser feita a furação e a instalação do interruptor (chave H-H), como sugere a ilustração de abertura.

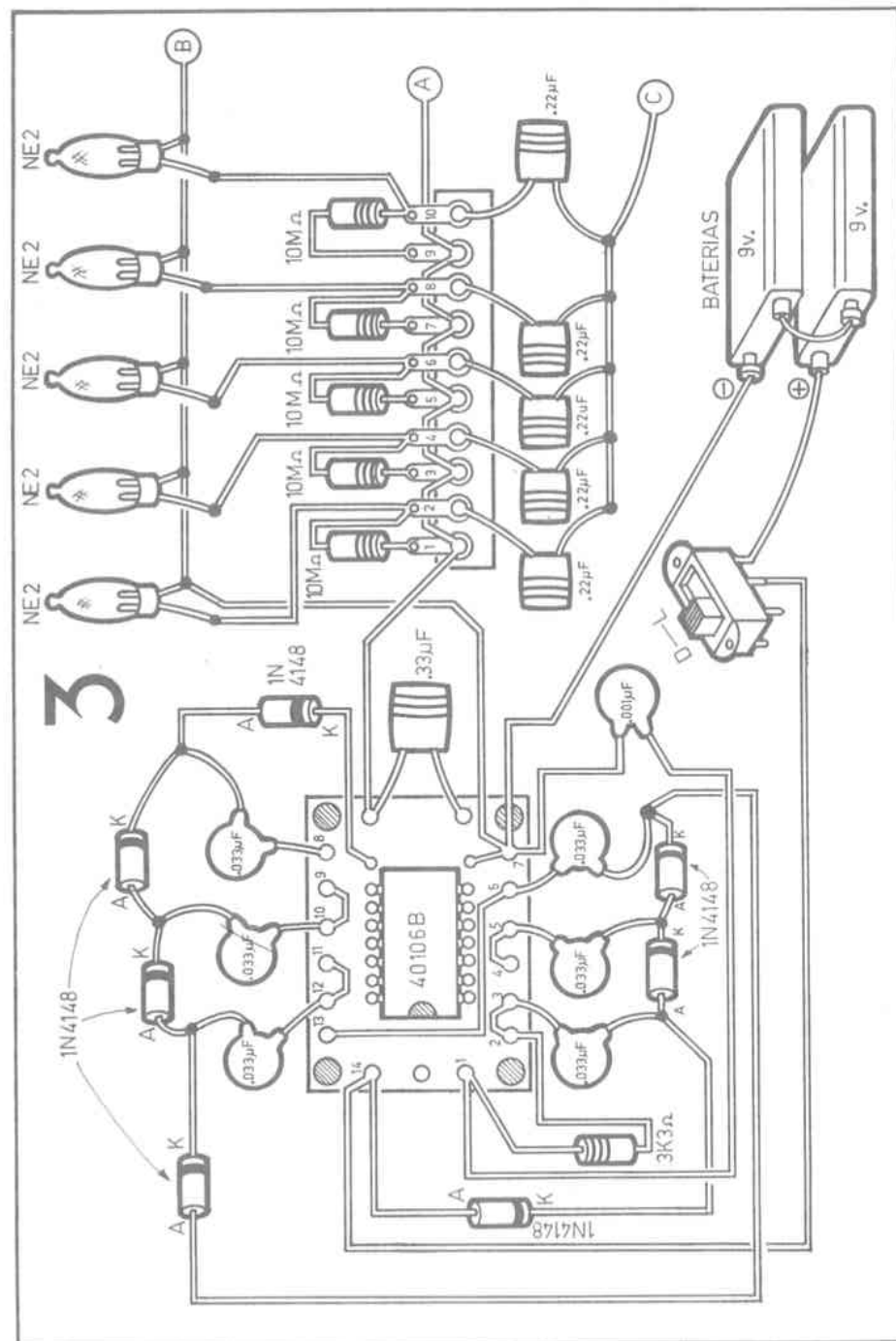
Obviamente, esse *lay-out* geral é apenas uma sugestão... O hobbysta inventivo e cheio de talentos nas "artes plásticas", poderá inventar mil e uma "caras" para o dispositivo, a inteiro critério do seu gosto pessoal. Achamos, entretanto, que a solução do globo plástico mais a caixa base (com as lâmpadas encastoadas no próprio globo...) é esteticamente boa, e de construção fácil...

Preparada a nossa autêntica "bola de cristal eletrônica", o próximo (e importante...) passo, é a interligação dos diversos componentes, conforme mostrado no "chapeado" (desenho 3). O leitor deve notar que, devido às características próprias dos componen-

tes, adotou-se uma técnica "híbrida" de montagem (com placa de circuito impresso aliada a "ponte" de terminais...). As numerações – de 1 a 14 na placa padrão de Circuito Impresso, e de 1 a 10 na barra de terminais – podem ser anotadas a lápis, pelo próprio montador, exatamente como sugere a ilustração, para servir como "guia" durante as soldagens e posicionamentos das peças. Como sempre, recomendamos alguns cuidados básicos (e dos quais depende, *sempre*, o sucesso ou insucesso de uma montagem...):

- Atenção à posição do Integrado em relação aos furinhos centrais da placa padrão.
- Cuidado com as posições dos diodos e a polaridade das baterias (ou pilhas).
- Observar, com atenção, os "jumpers" (fios simples interligando furos da placa, segmentos da barra, ou uma à outra...).
- Conferir, com "olho de lince" tudinho, ao final, antes de instalar o conjunto dentro da caixa/globo.

A placa e a barra, com seus componentes anexos, além das baterias ou pilhas, devem ser rigidamente fixadas no interior da caixa base. Pelo furo na parte superior da caixa (e pelo "pescoço" do globo), passam apenas os fios para a conexão com as lâmpadas Neon previamente fixadas à superfície do globo... De uma maneira geral, a "coisa" não deverá ficar *muito* diferente do que sugere a ilustração de abertura...

• • •

Se tudo foi montado, ligado e construído corretamente, não há muito o

que "testar"... Basta conetar-se as baterias ou pilhas e ligar-se o interruptor. As "anteninhas" luminosas (constituídas pelas lâmpadas Neon) deverão começar a cintilar, num padrão absolutamente aleatório (não há uma "ordem" aparente nas piscadas...), gerando o interessante efeito "prometido" no começo da nossa conversa... O "visual" geral fica muito sugestivo, lembrando um *satélite* (pela sua forma globular) emitindo as suas "radiações" (com o ambiente semi-obscurecido o efeito é ainda mais notável...).

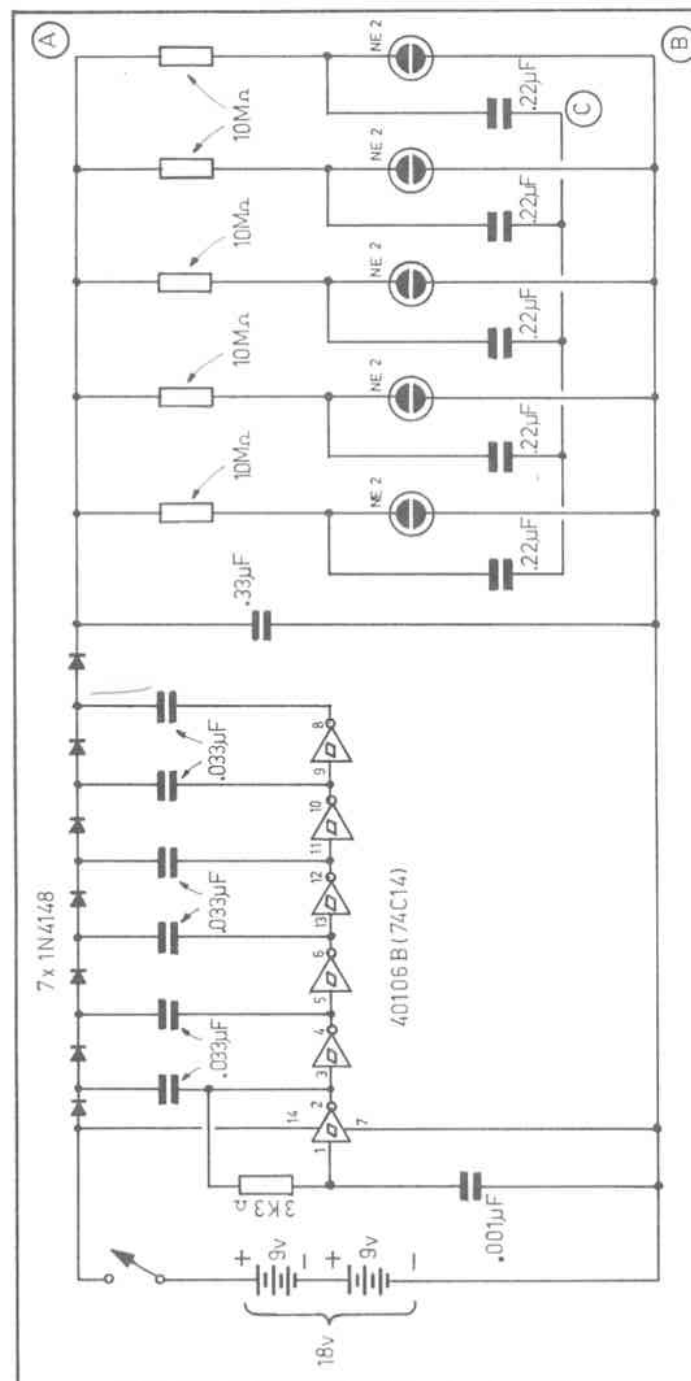
• • •

O CIRCUITO – AS AMPLIAÇÕES

No desenho 4 vemos o "esquema" do circuito. Embora, como já foi mencionado, a quantidade de componentes não seja muito pequena, o que ocorre é uma espécie de "repetição" (uma simples olhada ao "esquema" mostrará o "enfileiramento" dos conjuntos de componentes, tanto os anexos ao Integrado, quanto aos que "apoiam" as lâmpadas de Neon...). Assim, não existe complexidade "real" no circuito, muito pelo contrário...

Embora o diagrama teórico (e a montagem prática) esteja demonstrado com apenas 5 lâmpadas de Neon, o hobbysta poderá acrescentar *muitas outras* lâmpadas ao circuito básico, literalmente "enchendo" o globo do SATÉLITE de "anteninhas" luminosas "pisca-piscantes"... O importante é lembrar que, *para cada Neon "extra"*, deverão ser também adicionados um resistor de 10MΩ e um capacitor de .22µF. Os pontos marcados com (A), (B) e (C), tanto no "chapeado" (desenho 3) quanto no "esquema" (desenho 4), são os "terminais de continuação", ou seja: a partir deles, a fileira (eletricamente falando), de lâmpadas Neon (e componentes anexos...) pode ser ampliada à vontade. O importante é que (qualquer que seja o número de lâmpadas colocadas no circuito), todos os terminais dos resistores de 10MΩ sejam reunidos em (A), todos os terminais "sobrantes" das Neon sejam reunidos em (B) e todos os capacitores de .22µF tenham um dos seus terminais reunidos em (C). Nada impede (desde que cada "módulo" – Neon + resistor de 10MΩ + capacitor de .22µF – esteja completo e corretamente interligado) que se construa o SATÉLITE com 10 ou mais lâmpadas!

Devido às especiais características dos componentes (e do próprio circuito...), o consumo de energia é baixíssimo. Mesmo com o SATÉLITE ligado ininterruptamente, por horas a fio, o desgaste das baterias ou pilhas será *muito* pequeno. O hobbysta poderá, por exemplo, deixá-lo ligado toda noite, no quarto dos filhos, dos irmãos menores (ou até no *próprio* quarto, se o leitor for daqueles marmanjos que não gostam de dormir no escuro, com medo do "bicho papão"...), sem qualquer problema... A troca das baterias ou pilhas não deverá ser muito freqüente, mesmo assim...

Obviamente, se a quantidade de lâmpadas ligadas ao circuito básico for *muito* grande, o consumo de energia aumentará proporcionalmente (reduzindo, em conseqüência, a vida útil

das pilhas ou baterias). Entretanto, dentro dos limites propostos (até 10 lâmpadas NE-2), a "coisa" não deverá constituir um "sugador de elétrons muito voraz".

Apenas a título de informação: a multiplicação de tensão operada pelo C.MOS 40106 (mais os diodos e capacitores a ele ligados), eleva os 18 volts "iniciais" das pilhas ou baterias a *mais de 100 volts* (tensão necessária para a "ignição" das lâmpadas Neon...)! Portanto, quem meter o dedinho, simultaneamente, nos pontos (A) e (B) do circuito, "verá o que é bom para a tosse"... (Apesar do "choque", não há grande perigo, pois a corrente é baixíssima, insuficiente para transformar o leitor num "carvãozinho"...).

MAIS UM SENSACIONAL "MODIFICADOR" PARA A GUITARRA, DENTRO DA SÉRIE JÁ APRESENTADA EM DCE! CIRCUITO ELETRÔNICO SIMPLES, BARATO E EFICIENTE! "DICAS" SOBRE A PARTE "MECÂNICA" DO UÁ-UÁ, PARA QUE *VOCÊ* MESMO POSSA CONSTRUIR *TUDO*, DO COMEÇO AO FIM!

Sabemos (pelas inúmeras cartas constantemente recebidas sobre o assunto...) que um grande número de leitores/hobbystas "se amarra" também em Música, e aprecia muito a publicação de projetos destinados ao uso específico em instrumentos musicais eletro-eletrônicos... Atendendo a essa importante faixa de leitores, já não é pequena a "lista" de "modificadores" especiais cujos projetos foram publicados nas nossas páginas! Apenas para lembrar aos que "estão chegando agora", aí está a relação (com os respectivos Volumes de publicação):

- SUPERAGUDO PARA GUITARRA (Vol. 15).
- DISTORCEDOR PARA GUITARRA (Vol. 16).
- VIBRATO PARA GUITARRA (Vol. 17).
- REPETIDOR PARA GUITARRA (Vol. 22).
- PROLONGADOR ("SUSTAINER") PARA GUITARRA (Vol. 26).

Isso sem contar outros projetos "indiretamente musicais", como o DIAPATRON (Vol. 20) e a AMPLIBOX e o PATRI-GUITAR (Vol. 21).

Trazemos agora um circuito *muito* solicitado: o UÁ-UÁ (também conhe-

cido como "pedal de velocidade" ou "pedal do tom")! O nome meio esquisito desse "negócio" diz muito da sua função real: trata-se de um comando (exercido por um pedal) capaz de alterar a "resposta de freqüência" do elo guitarra/amplificador e que, ao ser acionado *durante* a execução das notas, *aumenta e diminui* (na velocidade dentro da qual o pedal é pressionado...) os *harmônicos agudos* da nota (ou notas) "palhetada", gerando um bonito efeito, cujo som "dito com a boca", parece com "uá-uá-uá..." (daí o nome "onomatopaico" que os músicos deram ao "bicho"...).

Conseguimos um circuito *muito* mais simples do que o apresentado pelos "modificadores" profissionais, porém com uma atuação *bem próxima* à daqueles! Com apenas dois transístores comuns, mais os componentes anexos (resistores, capacitores, etc.), o desempenho do "nosso" UÁ-UÁ não ficará a dever muito aos aparelhos comerciais existentes por aí...

O único "galhinho" que pode pintar na construção é o que se refere à parte puramente "mecânica"... Pensando nisso, no decorrer do artigo, daremos uma série de "dicas" práticas de *como construir uma pedaleira "made in home"*, com materiais fáceis de obter, e sem muita complicação...

Quanto à parte puramente Eletrônica, não há muito o que comentar: é simples, com poucos componentes, e de facílima montagem, não devendo "esquentar" os neurônios de ninguém (mesmo dos principiantes...).

LISTA DE PEÇAS

- Dois transístores BC549 (pode ser usado *outro* NPN para áudio, desde que apresente alto ganho).
- Um resistor de 3K9Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 4K7Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 47KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 82KΩ x 1/4 de watt.
- Dois capacitores (disco cerâmico) de .01μF.
- Dois capacitores (poliéster ou policarbonato) de 1μF (notar que, embora de capacitância relativamente alta, *não* se recomenda o uso de eletrolíticos).
- Um "trim-pot" de 33KΩ.
- Um potenciômetro *linear* (rotativo ou deslizante – VER TEXTO) de 100KΩ.
- Duas chaves H-H, mini (uma delas deverá ser do tipo *2 polos x 2 posições*).
- Dois conetores universais grandes (também conhecidos como "jaques de guitarra ou de microfone"), mono.
- Uma bateria de 9 volts, com o respectivo "clip".
- Uma barra de terminais soldáveis ("ponte" de terminais), com 13 segmentos.

MATERIAIS DIVERSOS

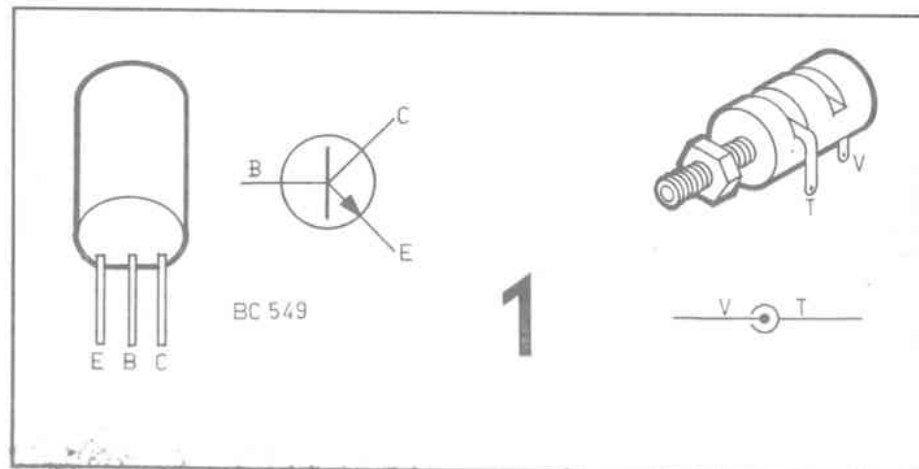
- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas 3/32" para fixações diversas (chaves, barra de terminais, braçadeira de prender a bateria, etc.).
- Cabo "shieldado" (fio blindado de microfone ou guitarra) – cerca de 60 cm.

CAIXA E PARTE MECÂNICA

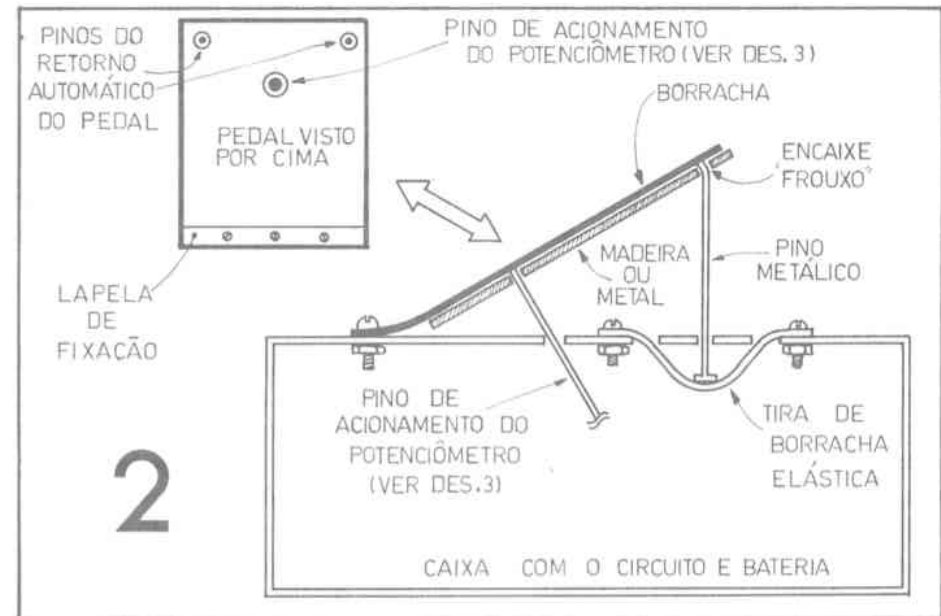
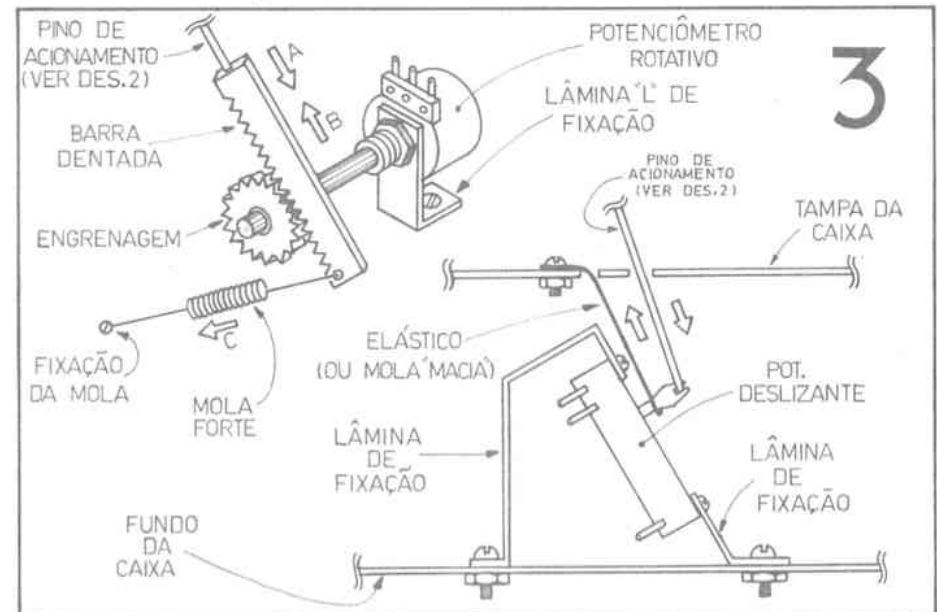
- Uma caixa metálica resistente, medindo aproximadamente 25 x 10 x 5 cm. (ATENÇÃO: é *necessário* que a caixa seja bem forte, pois alguns músicos mais "entusiasmados" costumam soltar todo o peso do corpo sobre a pedaleira, no "auge" do solo, portanto...).
- Uma placa de material rígido e firme (madeira ou metal), medindo cerca de 12 x 8 cm.) para a "estrutura" do pedal.
- Um pedaço de borracha (câmara de pneu), medindo cerca de 15 x 8cm., para o revestimento e lapela de fixação do pedal.
- Pinos metálicos, fortes e relativamente flexíveis (arame de aço é uma boa...), para os acionamentos mecânicos.
- Lâminas metálicas fortes, para a confecção de braçadeiras e apoios diversos para a parte mecânica.
- Elástico grosso (ou tiras de borracha elástica recortadas da câmara de pneu) e/ou molas, de diversas tensões ("macias" e "fortes"), para os acionamentos e "retornos" da parte mecânica.
- Uma roda dentada de engrenagem e uma barra dentada compatível com a roda (o hobbysta pode tentar "fuçar" os ferros-velhos da vida, que não deve ser muito difícil de encontrar esses "trecos"...). É importante que o furo central da roda dentada seja compatível com o eixo do potenciômetro de 100KΩ (VER TEXTO quanto à utilização de potenciômetro *deslizante*, que exige um mecanismo diferente de acionamento...).
- Adesivo de epoxy para fixações diversas (revestimento de borracha à estrutura do pedal, etc.).
- Parafusos e porcas em várias medidas, para fixações diversas.

• • •

MONTAGEM

Os dois únicos componentes cujas "pernas" ou terminais podem gerar algum "embananamento" ao hobbysta principiante, estão no desenho 1, com a identificação dos seus pinos, e os seus símbolos esquemáticos. À esquerda vê-se o transístor (*atenção*: se for usado um equivalente, a pinagem *pode* estar disposta de maneira diversa da mostrada...). À direita está o "jaque" para guitarra. O modelo mostrado é de corpo plástico, cilíndrico (muito utilizado, atualmente, nos equipamentos destinados a uso "musical"...) e as letras "V" e "T" junto aos seus pinos de ligação, correspondem, respectivamente, a "vivo" e "terra" (ver o símbolo...). Outros modelos de "jaques" poderão ser encontrados pelo hobbysta, alguns com a disposição dos terminais diferente da mostrada... Nesses casos, será conveniente consultar-se o balconista, no momento da compra, quanto à identificação das "pernas do bicho"...

O "MECANISMO"...

Antes de entrarmos na "Eletrônica da coisa", é muito importante falarmos sobre a parte mecânica que, embora demande algum trabalho "artesanal", não chega a ser muito complexa... Com atenção, cuidado e – principalmente – *inventividade*, o hobbysta não encontrará dificuldades intransponíveis na construção do "maquinário"...

A ilustração de abertura mostra a "cara" geral do UÁ-UÁ. Os "jaques" de entrada (E) e saída (S) podem ser dispostos lateralmente, como mostrado. Numa das laterais menores (aquela que fica voltada para o músico...), podem ser colocadas as duas chaves H-H (uma para o "liga-desliga" e a outra para o chaveamento "Normal/Uá-Uá"...): No topo da caixa fica o pedal que – obviamente – deverá ser acionado pelo pé do músico (exatamente como se faz com um acelerador

de automóvel...). O pedal está mecanicamente conetado ao eixo do potenciômetro de 100KΩ (ver LISTA DE PEÇAS), de maneira que, ao ser pressionado, o cursor do potenciômetro também se movimenta... Assim, cada

"pedalada" corresponde (em termos comparativos) a um acionamento "manual" no potenciômetro (seja girando o eixo de uma unidade rotativa, seja empurrando ou puxando o cursor de uma unidade deslizante...). O mais difícil (mas não impossível de ser feito...) da parte mecânica é dotar-se o pedal (e, consequentemente, o próprio deslocamento do cursor do potenciômetro a ele acoplado...) de um "retorno" automático...

Nos desenhos a seguir (2 e 3), são mostrados uma série de "truques", com elásticos, borrachas e molas, que podem ser utilizados para realizar tal "façanha"... Vamos lá: o desenho 2 mostra, em "corte" (perfil) como o pedal pode ser construído, preso (de maneira "pivotante"...) e dotado de pinos, tanto para o acionamento do potenciômetro quanto para o "retorno" automático. Sugerimos que o pedal seja dotado de *dois* pinos para o "retorno" e um outro, central, para o acionamento do potenciômetro. Os pinos para o "retorno", presos por "encaixe frouxo" (para que a sua constante torção não acabe por romper a ligação mecânica) devem penetrar na caixa através de furos corretamente posicionados. Já dentro da caixa, a ponta de cada pino deve ser dotada de uma "cabeça", a qual, por sua vez, é "segura" por uma cinta de borracha elástica (tira de câmara de pneu), presa da maneira mostrada. É fácil perceber, pelo esquema do desenho 2, que a tensão das tiras de borracha sobre as "cabeças" dos pinos, manterão o pedal *levantado*. Quando o operador pressiona o pedal, com certa força, o material elástico das tiras distende-se, permitindo o "afundamento" do pedal. Assim, entretanto, que o operador retira o pé do pedal (ou "relaxa" a pressão exercida...), as tiras elásticas fazem com que a estrutura do pedal "suba" novamente, retornando à sua posição inicial! Obviamente, esse sistema de "retorno" (devido ao serviço relativamente "pesado" que executa...) deve ser construído da maneira mais robusta possível. Especial atenção deve ser dedicada aos vários pontos submetidos a movimentos ou "pivotamento", desde a junção da lapela de borracha (na base do pedal) com a superfície da caixa, até o encaixe do pino à estrutura da placa do pedal e a fixação do posicionamento das tiras de borracha elástica...

Conseguido o "retorno" automático do pedal, surge outro probleminha (também resolvível, com alguma agilidade mental e manual...): o do acionamento simultâneo do potenciômetro. O desenho 3 sugere dois sistemas relativamente simples, e de funcionamento garantido (se forem bem construídos...). Se for usado um potenciômetro rotativo, o sistema de engrenagem e barra dentada é o mais prático. Notar que o potenciômetro deverá ser fixado com uma cantoneira "L" ao fundo da caixa, recebendo, na ponta do seu eixo, a roda dentada (muito bem presa...). A barra dentada deverá ser fixada ao pino de acionamento (aquele *central* do pedal...) e mantida pressionada contra a engrenagem, por uma mola relativamente forte, cuja extremidade deverá ser presa firmemente a uma das paredes internas da caixa. Recapitulando: a tensão (C) mantém a barra dentada em contato com a engrenagem; ao ser pressionado o pedal, a barra desce, de acordo com o vetor (A) fazendo girar o eixo do potenciômetro num sentido. Ao soltar-se o pedal, o sistema de "retorno" automático (des. 2) fará com que a barra suba, causando o giro do eixo do potenciômetro em sentido contrário. Notar um ponto importante: o *comprimento* da barra dentada, e o tamanho do seu percurso vertical, determinarão o "quanto de giro" o potenciômetro executará. Portanto, calcule com precisão tais parâmetros (fazendo algumas experiências *antes* de instalar a coisa definitivamente...).

Ainda no desenho 3, aparece a sugestão "mecânica" para a utilização de um potenciômetro deslizante (cujo acionamento é mais fácil de ser conseguido, por causa dos vetores lineares...). O corpo do potenciômetro deverá ser fixado em posição quase vertical, através de duas cantoneiras de perfil meio "malucos" e parafusos, às superfícies superior e inferior da caixa. A ponta do pino de acionamento deve ser presa ao "knob" do cursor, de uma maneira que permita certo "pivotamento" (a fixação em "gancho", como sugere a ilustração, parece-nos uma boa idéia...). O próprio cursor, por sua vez, deve ser dotado de um sistema de "retorno" (elástico forte ou mola "macia", como sugere o desenho, para que o potenciômetro volte (em termos mecânicos e elétricos), à sua posição inicial, assim que o pedal deixe de receber a pressão do pé do operador...

Notar que todas essas "dicas" são apenas sugestões (embora todas muito práticas), que o hobbysta pode modificar ou aperfeiçoar à vontade. O mais importante é lembrar do seguinte:

- A um curso *total* do pedal (de totalmente levantado a totalmente abaixado) deve corresponder também um giro *total* do potenciômetro rotativo, ou a um deslocamento *total* do cursor do potenciômetro deslizante, para que o efeito eletrônico do UÁ-UÁ seja o mais intenso possível.
- Tanto o sistema de "retorno" automático do pedal, quanto o de acionamento simultâneo do potenciômetro, devem ser bem *robustos*, para aguentar as "pauleiras" que o conjunto normalmente "sofrerá", por parte de alguns músicos "pé de chumbo"...
- O potenciômetro deverá estar bem macio (se necessário, forneça-lhe uma "dose" de líquido próprio para limpeza de potenciômetros, adquirível em casas de material eletrônico...). Se estiverem meio emperrados o eixo ou o cursor deslizante, a "coisa vai ficar preta"...

O "MIOLO" ELETRÔNICO

A parte Eletrônica da montagem está no chapeado (desenho 4), com todos os detalhes necessários. A numeração de 1 a 13 junto aos segmentos da barra, poderá ser anotada pelo hobbysta, a lápis, para que fique mais fácil "seguir-se" os diversos pontos de ligação, como sempre recomendamos. Também consideramos necessária uma boa dose de atenção nas ligações dos transístores (tornar a consultar o dese-

nho 1, sempre que surgir uma dúvida...), na polaridade da bateria e nas ligações da chave "U-N". Nas soldagens (principalmente dos transístores) deve ser evitado um super-aquecimento dos componentes, que pode ser danoso, quando prolongado...

Também as ligações dos cabos "shieldados" devem ser feitas com cuidado e atenção, evitando fiações muito longas (que podem introduzir zumbidos ou captações espúrias no funcionamento do UÁ-UÁ). Todas as "malhas" dos fios "shieldados" devem ser reunidas e soldadas num só ponto (marcado, no desenho, com a letra "T") e, desse ponto, ligadas ao segmento 3 da barra. Notar também que, nas pontas dos cabos "shieldados" conetadas à própria barra (segmentos 1 e 6), *não devem* ser ligadas as "malhas" (cortar rente, portanto...).

Terminada e conferida a montagem, o conjunto deve ser instalado no interior da caixa metálica, prendendo-se tanto a barra com os componentes, quanto a bateria (através de braçadeira), com parafusos e porcas ao fundo. Notar que, no desenho 4, o potenciômetro de acionamento mostrado é do tipo rotativo, o que não impede (conforme já foi sugerido antes) que se use um deslizante... Esse potenciômetro, como já mostramos, foi previamente instalado no interior da caixa, quando da execução do sistema mecânico de "retorno" e acionamento (desenhos 2 e 3).

• • •

UÁ-UANDO...

Tudo pronto (o aspecto geral da "coisa" deverá ficar próximo do mostrado na ilustração de abertura), interligue a saída da guitarra com a entrada (E) do UÁ-UÁ (com um cabo "shieldado" dotado de "plugues" em ambas as extremidades) e conete a saída (S) do dispositivo à entrada do amplificador de potência normalmente utilizado com o instrumento (usando também um cabo com "plugues" nas duas pontas). Ligue o amplificador, coloque a chave D-L na posição L (ligada) e a chave U-N na posição U (Uá-Uá). Execute um solo no instrumento, de preferência na escala mais aguda (cordas finas) e pressione, simultaneamente com as "palhetadas", o pedal do UÁ-UÁ, verificando o efeito conseguido... Se o "Uá-Uá" não estiver muito pronunciado (ou se manifestar-se apenas durante uma parte da movimentação do pedal...), ajuste o "trim-pot" de 33KΩ até obter a melhor e mais intensa variação tonal durante as "pedaladas"...

O "timing" (coordenação entre a "palhetada" nas cordas e a "pedalada" no UÁ-UÁ...) é um parâmetro *muito* subjetivo, e depende muito do tipo de música que está sendo executado, e dos gostos pessoais do instrumentista... Quem *nunca* usou antes um UÁ-UÁ deverá treinar um pouco, até conseguir o "seu" modo de tocar com esse tipo de "modificador"... O "resto", fica por conta do talento individual...

• • •

Na ilustração 5 está o diagrama esquemático do UÁ-UÁ. Notar que, com a chave U-N na posição N, o sinal proveniente da guitarra *não* sofre qualquer atuação por parte do circuito, obtendo-se, então, o som *Normal* do instrumento, para quando não se desejar a "modificação"...

Para aqueles que gostam de fazer experiências com os circuitos, algumas modificações no "deslizamento" tonal proporcionado pelo UÁ-UÁ poderão ser obtidas mudando-se os valores dos capacitores de .01µF. Também a "faixa de atuação" poderá ser modificada (dentro de certos limites), mudando-se o valor do "trim-pot" de ajuste (dentro da faixa 10KΩ – 100KΩ).

• • •

AMPLI-QUATRO

(O BAIXINHO QUE FALA ALTO...)

A-4

UM AMPLIFICADOR DE MÚLTIPLOS USOS, ALTA SENSIBILIDADE, E BOM VOLUME SONORO FINAL! QUATRO TRANSÍSTORES PEQUENOS GERANDO UMA "BAITA" AMPLIFICAÇÃO!

Projetos de amplificadores de áudio sempre agradam aos hobbystas, devido às múltiplas utilidades desses circuitos, tanto em aplicações de bancada, em testes, etc., como para usos "definitivos", em pequenos toca-discos, com microfones ou outras fontes de sinal...

Assim, de tempos em tempos, temos publicado, aqui na DCE, projetos do gênero, nos mais variados graus de complexidade e custo (desde minúsculos amplificadores com apenas dois transístores, até coisas mais sofisticadas, com Integrados específicos, etc.

Faltava, contudo, o que podemos chamar de "amplificador médio", ou seja: um circuito nem muito despojado nem muito complexo, que apresentasse um ganho e um rendimento relativamente elevados, custo médio e potência suficiente para aplicações típicas (não um "berrador", despejando watts e mais watts, mas também não um "miador", que "falasse" muito fraquinho...).

O projeto que ora trazemos – AMPLI-QUATRO – vem, justamente, preencher essa lacuna, pois atende a todos esses requisitos: quatro transístores numa disposição circuital já "clássica", apresentando sensibilidade de entrada relativamente alta, bom nível sonoro de saída, e um desempenho muito bom, para a sua "classe"... As aplicações, como já foi dito, são muitas (algumas sugestões serão dadas

durante o artigo...). Tanto o custo quanto a complexidade não são de molde a "assustar" ninguém, e a montagem pode ser tentada mesmo por iniciantes... Como pretendíamos atingir principalmente a faixa dos principiantes, a montagem ficou dentro da técnica mais simples – barra de terminais. Entretanto, a baixa complexidade circuital permite, com toda a facilidade, que o próprio hobbysta desenvolva um *lay-out* próprio de Circuito Impresso (que ficará minúsculo) para a montagem dentro dessa técnica mais "sofisticada". Entretanto, mesmo em "ponte" de terminais, o circuito ficará suficientemente pequeno para ser instalado numa caixinha de dimensões bem reduzidas, tornando o seu uso e as suas aplicações muito práticos...

LISTA DE PEÇAS

- Dois transístores BC549 ou equivalente (podem ser usados outros, desde que tipo NPN, para áudio, baixa potência, alto ganho e baixo ruído).
- Um transístor AC187 (germânio).
- Um transístor AC188 (idem). ATENÇÃO: o AC187 e o AC188 formam o que se costuma chamar de "par casado", sendo o primeiro um NPN e o segundo, PNP, destinados, especificamente, à amplificação "conjunta", num circuito especialmente dimensionado.
- Dois resistores de 2,2Ω x 1/2 de watt.
- Um resistor de 68Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1M5Ω x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro linear (rotativo ou deslizante, a critério do hobbysta), de 10KΩ, com o respectivo "knob".
- Um capacitor (disco cerâmico ou poliéster), de .0033μF.
- Três capacitores (poliéster) de .1μF.
- Um capacitor eletrolítico de 470μF x 16 volts.
- Uma bateria de 9 volts, com o respectivo "clip" (A critério do hobbysta, a fonte de alimentação também pode ser formada por 6 pilhas pequenas de 1,5 volts cada, no respectivo suporte. Em qualquer dos casos – bateria ou pilhas – o consumo do AMPLI-QUATRO não é exagerado...).
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
- Um conetor universal "fêmea" (jaque), tipo J2, para a entrada do AMPLI-QUATRO (poderá ser substituído por outro tipo de conetor, como o tipo RCA, a critério do hobbysta).
- Uma barra de terminais soldáveis ("ponte" de terminais), com 17 segmentos.

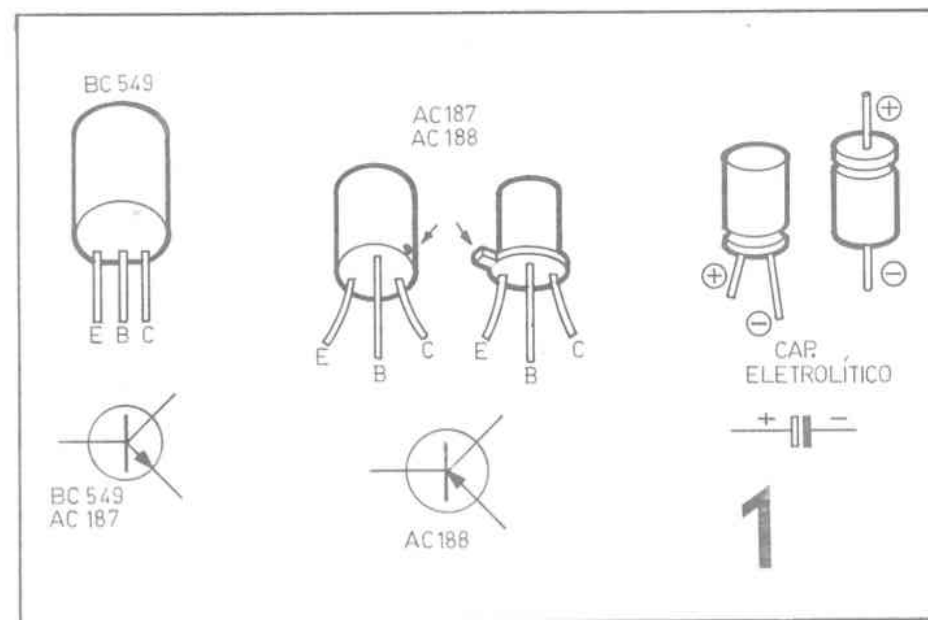
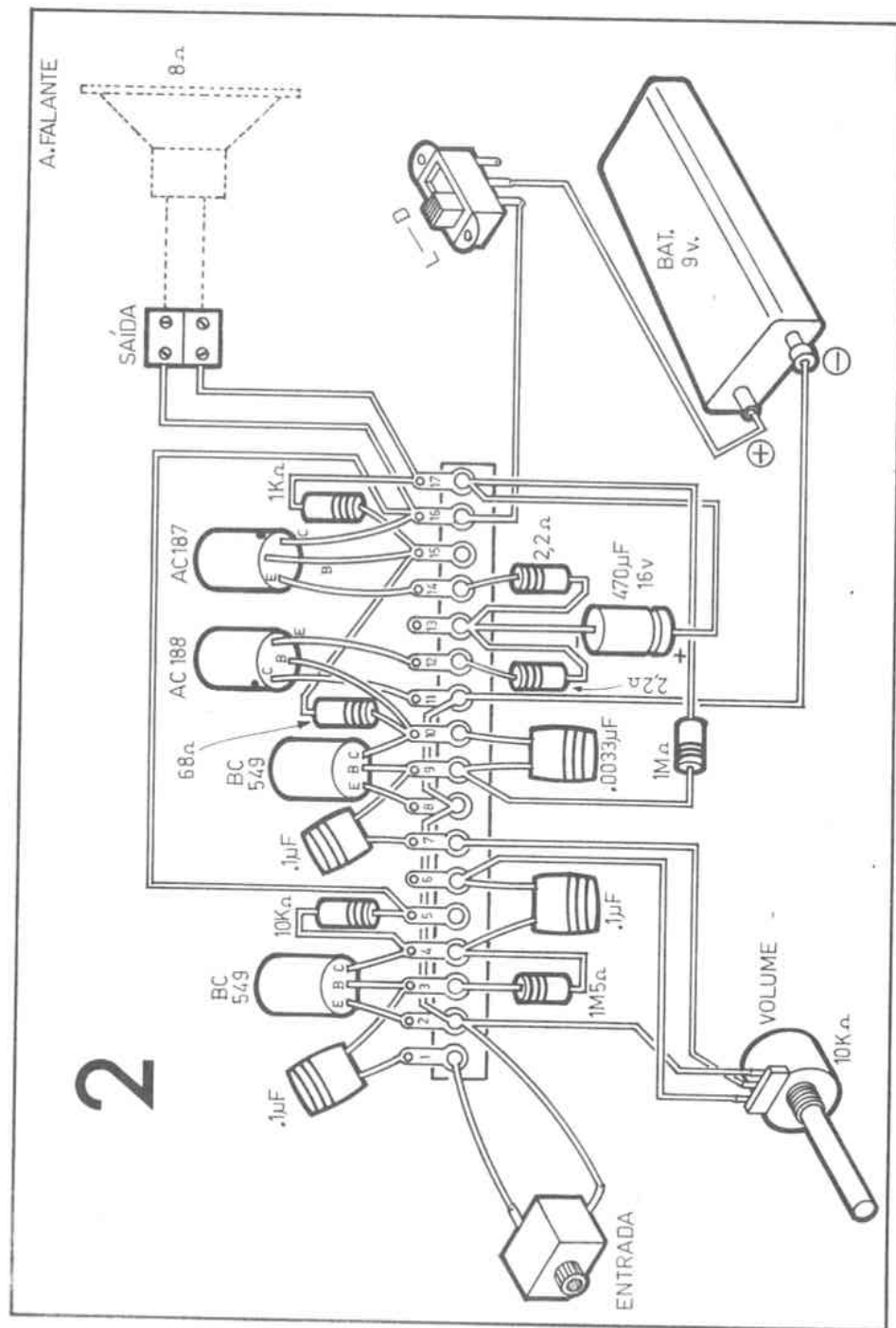
- Dois segmentos de conetores parafusados (tipo "Sindal", "Weston", ou similar), para a saída de alto-falante do AMPLI-QUATRO. Também esse conetor, a critério do hobbysta, pode ser substituído por qualquer outro sistema de ligação.
- Uma caixa para abrigar a montagem. O protótipo "coube", sem apertos, numa caixa padrão medindo 12 x 8 x 5 cm.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas, na medida 3/32", para fixações diversas (chave interruptora, barra de terminais, conetores de saída, braçadeira de retenção da bateria, etc.

• • •

MONTAGEM

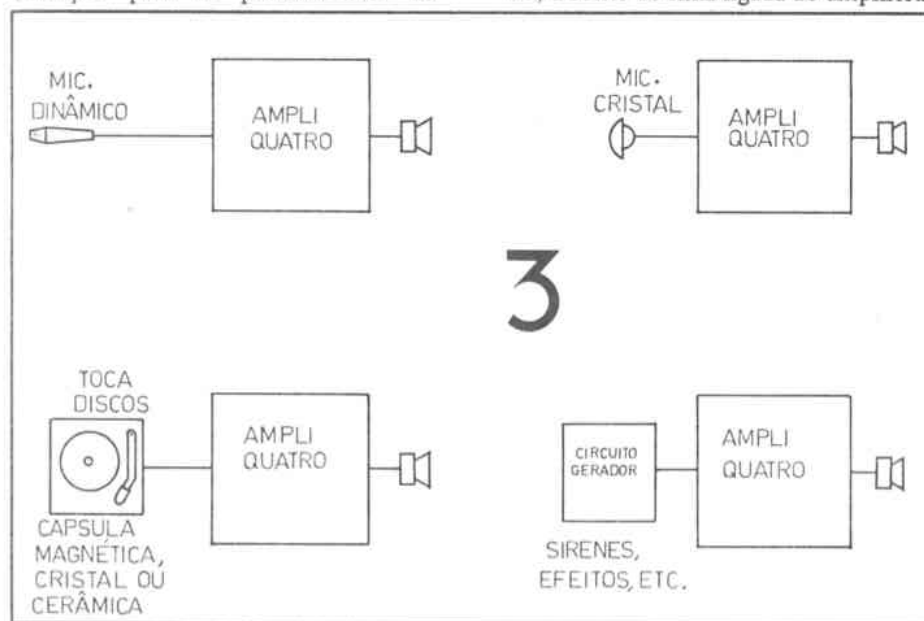
Como sempre fazemos na descrição das nossas montagens, inicialmente mostramos, no desenho 1, os principais componentes (aqueles que têm "posição" certa para serem ligados ao circuito...) do projeto, em suas aparências, pinagens e símbolos. Os transístores BC549 e o capacitor eletrolítico não devem apresentar problemas na identificação das pernas. Já quanto ao AC187 e AC188, existem duas codificações correntes: em alguns modelos, existe um *ponto* na base do corpo, indicando o terminal de *coletor* (C) e,

em outro modelo, há uma "orelha" na base do corpo, indicando o *emissor* (E). Em ambos os casos, o encapsulamento é metálico (e não em *epoxy*, como nos transístores da série BC).

A montagem propriamente, está detalhada no desenho 2 ("chapeado"). Recomenda-se que, antes de começar a ligar os componentes, anote-se os números de 1 a 17, a lápis, junto aos segmentos da barra, para facilitar a comparação com a própria ilustração, tanto durante as soldagens quanto na conferência final.

Observar bem as "posições" das "pernas" dos quatro transístores, capacitor eletrolítico, etc. Também são importantes as ligações das pilhas ou bateria ao circuito (quanto à sua polaridade...) e as conexões do potenciômetro.

Terminada e conferida a montagem (atenção para as possibilidades de "curtos" entre terminais de componentes que *não devam* encostar ou fazer contato um com o outro...), ligue, ao conetor de *saída* do AMPLI-QUATRO, um alto-falante com impedância de 8Ω, de qualquer tamanho (lembramos sempre que, de maneira geral, o rendimento sonoro de um alto-falante é diretamente proporcional ao seu diâmetro. Assim, sempre que possível, usar um transdutor com as maiores dimensões possíveis...). À entrada, conete uma fonte de sinal qualquer (microfone de cristal, por exemplo) e execute os testes de amplificação, volume, fidelidade sonora, etc.

Notar que, na ilustração de abertura sugerimos o uso do AMPLI-QUATRO acoplado a uma caixa acústica (dotada de alto-falante, é claro...), sendo esta uma disposição "clássica" para o uso do aparelho. Ainda na ilustração citada, a fonte de sinal ligada ao amplifica-

dor é um microfone dinâmico comum (desses usados em gravadores portáteis). Entretanto, como mostra o desenho 3, em seus vários diagramas de blocos, o AMPLI-QUATRO também pode ser usado para amplificar o sinal proveniente de outros tipos de microfone (de cristal, por exemplo), de cápsulas fonocaptoras de toca-discos (magnética, cristal ou cerâmica) e até de circuitos geradores de qualquer tipo (sirenes, efeitos sonoros, etc.). Como a entrada o AMPLI-QUATRO é relativamente sensível, pode ser – em termos práticos – considerada "universal", ou seja: é capaz de "aceitar" sinais provenientes de vários tipos diferentes de fonte. Obviamente, devido a problemas de impedância e/ou nível, um ou outro tipo de sinal *pode* gerar um rendimento sonoro final um pouco inferior aos demais tipos, não chegando isso, contudo, a constituir um *defeito*...

Além das aplicações sugeridas no desenho 3, o inventivo hobbysta poderá utilizar o circuito básico do AMPLI-QUATRO no "miolo" de um intercomunicador, ou ainda como um "SIGNAL TRACER" e outras aplicações, já que o projeto básico é bastante versátil...

• • •

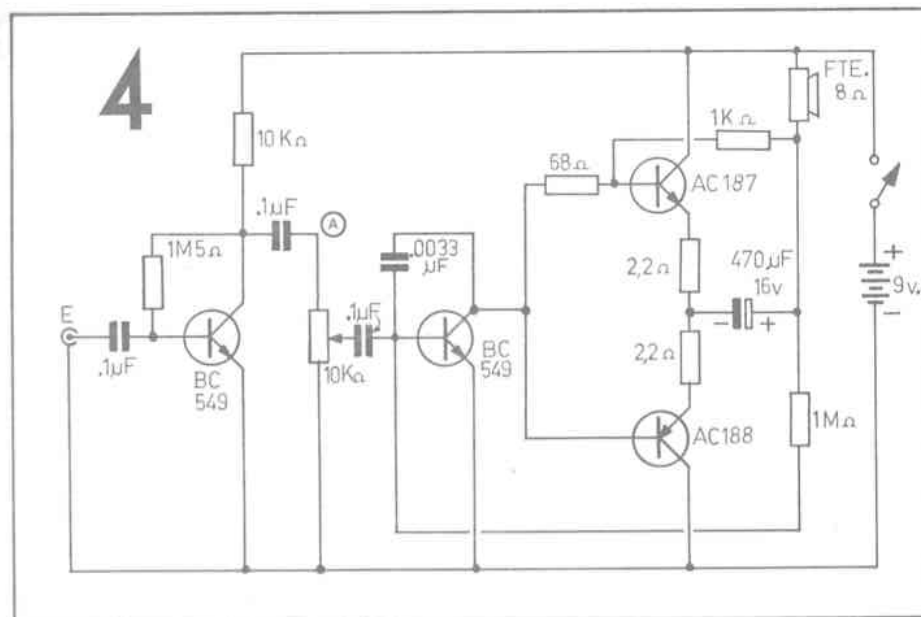
No desenho 4 está o "esquema" do AMPLI-QUATRO que, como já foi mencionado no início, obedece a uma disposição bem "clássica" para circuitos de amplificação. O uso de tipos "mistos" de transístores (silício na pré-amplificação e germânio no estágio de saída) também é recomendado para tal tipo de projeto (principalmente nos amplificadores de média potência, para aplicações gerais de áudio, como é o caso do AMPLI-QUATRO.

Se o hobbysta preferir, poderá alimentar o circuito através de uma fonte (direto da rede C.A.) a transformador, entretanto, inevitavelmente, a qualidade final do som será um pouco "machucada" pelo "riple" (zumbido) muito difícil de ser eliminado nas fontes mais simples. Como já dissemos, contudo, o consumo não é muito elevado e pilhas ou bateria deverão apresentar durabilidade razoável (mesmo sob uso mais ou menos constante).

Se for constatada distorção muito elevada, existem alguns "truques" que o hobbysta poderá tentar para controlá-la:

- Aumentar o valor dos resistores de 2,2Ω (até um máximo de 4,7Ω).
- Usar alto-falante com impedância maior (16Ω).
- Aumentar o valor do resistor de 68Ω.
- Diminuir o valor dos resistores de 1KΩ e de 1MΩ.

Todas essas providências, entretanto, ocasionam uma redução (ainda que pequena) na potência final de saída do AMPLI-QUATRO. Há, então, que se chegar a uma solução de compromisso (nem tanto à distorção e nem tanto à potência), a critério do "pavilhão auditivo" do hobbysta.

Quem quiser dotar o AMPLI-QUATRO também de um controle de tonalidade (graves/agudos), poderá fazê-lo, acrescentando um potenciômetro de 10KΩ, em série com um capacitor de

.047μF, entre o ponto (A) – ver esquema no desenho 4 e a linha do *negativo* da alimentação. No "chapeado" (desenho 2), essas ligações seriam aos segmentos 6 e 2 da barra. O potenciômetro deve ser, preferivelmente, do tipo *linear*.

Finalmente, se o AMPLI-QUATRO for utilizado com fontes de sinal de baixo nível, recomenda-se fazer a fiação de *entrada* (entre o "jaque" e os segmentos 1 e 2 da barra) com cabo blindado (shieldado), para evitar a captação de ruídos...

• • •

ENTENDA OS "GATES" C.MOS E AS SUAS APLICAÇÕES

2a. PARTE
OS INVERSORES – OS "SCHMITT TRIGGERS"

Na primeira parte da presente série da seção ENTENDA, falamos sobre a constituição "interna" dos "gates" C.MOS existentes nos Integrados mais comuns dessa tecnologia (4001 e 4011), seu funcionamento básico e suas aplicações típicas em circuitos para o hobbysta...

Continuando no assunto, no presente artigo, falaremos sobre outros Integrados da linha C.MOS: os que contém vários *inversores simples* e os que apresentam "gates" NE (ou simples inversores), com função *Schmitt Trigger* (falaremos sobre tal função mais adiante...).

Inicialmente, apenas para recordar, o desenho 1 mostra como podemos "fazer" um inversor simples, interligando as duas entradas de um único "gate" NE ou NOU, contidos, respectivamente, num C.MOS 4011 ou 4001. A função do inversor, conforme já vimos, é exatamente a que o seu nome indica: *inverter o nível digital*. Isso quer dizer que, ao aplicarmos um nível *baixo* na entrada do inversor, sua saída ficará *alta*, e vice-versa. No desenho 9 da primeira parte da presente série (DCE 28), mostramós como, através da simples ligação de um LED entre a saída do "gate" e o *negativo* da alimentação, o hobbysta pode *monitorar* essa inversão de estados...

Embora, como foi demonstrado, possamos "produzir" um inversor a partir de "ga-

tes" NE ou NOU, se, em determinado circuito, necessitarmos *apenas* de inversores, podemos nos valer de *outros* Integrados da linha C.MOS, como os mostrados no desenho 2. A ilustração mostra as "entranhas" (como se os componentes fossem observados por cima...) do 4049 e do 4069, ambos conhecidos como "hex-inverters" ou, aportuguesando o termo: "sextuplos inversores". Isso quer dizer que cada um desses Integrados contém 6 inversores simples, como mostra o desenho 2.

Mesmo exercendo idênticas funções, os dois Integrados (4049 e 4069), apresentam diferenças "externas", na quantidade de pinos, na "posição" dos terminais de alimentação (+) e (-) e também na própria "orientação" dos "gates", quanto à sua "posição interna" e pinagem... Notar que, embora ambos contenham 6 inversores, cada um com seu terminal de entrada e de saída, o 4049 apresenta 16 pinos, portanto, "sobram", sem nenhuma ligação, os pinos 13 e 16. O positivo da alimentação deve ser conetado ao pino 1 e o negativo ao pino 8. Já o 4069 tem 14 "pernas" (não sobrando, então pinos sem função, como ocorre no 4049...). O positivo da alimentação deve ser aplicado ao pino 14 e o negativo ao pino 7.

Como ocorre com os demais representantes da "família" C.MOS, a faixa de tensões de alimentação conveniente para o 4049 e o 4069 fica entre 3 e 18 volts, porém, na prática, e para prevenir instabilidades (com alimentação muito baixa) ou até a "queima" do Integrado por sobrecarga (no caso de alimentação muito alta), recomenda-se que a alimentação fique entre os limites de 5 e 15 volts (extremamente conveniente para o uso de pilhas ou baterias, já que voltagens "padrão", tipo 6, 9 ou 12 volts, estão bem "dentro" de tais limites...).

Para testar e comprovar as funções inversoras dos "gates" do 4049 ou do 4069, o hobbysta poderá valer-se das instruções dadas na primeira parte (seção ENTENDA de DCE 28 – desenhos 9, 10 e textos anexos).

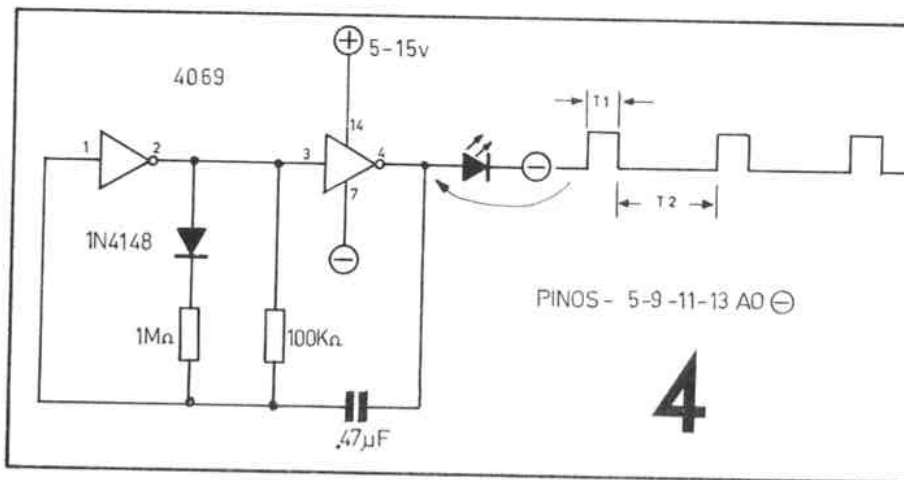
FAZENDO UM OSCILADOR COM DOIS INVERSORES

Usando dois "gates" inversores numa disposição circuital idêntica à mostrada no desenho 3, podemos, com grande facilidade, construir um oscilador, capaz de trabalhar numa ampla gama de freqüências (dependente, diretamente, do valor de Rx e Cx). Lembrando sempre que quanto maiores os valores desses componentes, mais baixa a freqüência de oscilação, e vice-versa, o hobbysta poderá usar, em Rx, valores desde algumas centenas de ohms até várias dezenas de megohms. Em Cx poderão ser usados valores desde alguns picofarads até milhares de microfarads. No caso de capacitâncias *muito* altas, obviamente seremos obrigados a usar, em Cx, componentes eletrolíticos. Entretanto, como o circuito *exige* um capacitor não polarizado, teremos que usar um "truque", ligando, no lugar de Cx, *dois* capacitores eletrolíticos "costa com costa" (negativo com negativo), considerando esse conjunto como se fosse apenas um capacitor. Lembrar, contudo, que ***capacitores em série apresentam um valor final menor do que o valor do menor capacitor do conjunto.*** No caso específico de *apenas dois* capacitores em série, ambos com o *mesmo* valor, a capacitância resultante será exatamente a *metade* do valor de um único capacitor. Isso quer dizer, por exemplo, que se ligarmos em série, "costa com costa", dois capacitores de 100µF, teremos, como resultante, um capacitor de 50µF, e, no circuito do desenho 3, é *esse* valor final (50µF, no caso do exemplo...) que exercerá influência direta sobre a freqüência de funcionamento do oscilador.

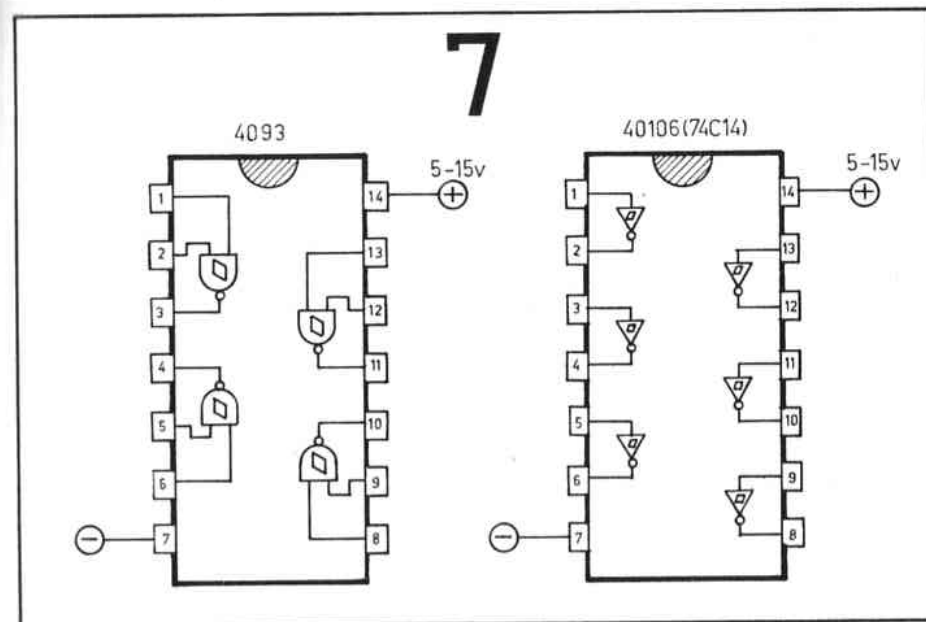
Ao fazer experiências com circuitos do tipo ilustrado no desenho 3, o hobbysta deve lembrar-se de que todas as entradas "sobrantes" dos demais "gates" do Integrado, não podem ser deixadas "no ar" (isso pode prejudicar o funcionamento do Integrado como um todo, e até inutilizá-lo, sob determinadas circunstâncias...). Assim, os pinos 5, 9, 11 e 13 devem ser conetados ao (-).

No circuito exemplificado, a "onda quadrada" presente na saída é mais ou menos *simétrica*, ou seja: o tempo T1 em que a saída permanece *alta* é, na prática, igual ao tempo T2 em que a saída fica *baixa*, completando cada ciclo da oscilação. Podemos, entretanto, alterar esses regimes de tempos (alto e baixo) através de um "truque" circuital simples, mostrado no desenho 4, substituindo o único resistor presente no circuito básico por um conjunto de dois resistores e um diodo. Nesse caso, T1 (tempo de saída *alta*), é controlado pelos dois resistores *em paralelo*, enquanto T2 (tempo de saída *baixa*) é determinado apenas pelo resistor mais alto (1MΩ) através do diodo. Com os valores exemplificados no circuito do desenho 4, o tempo *alto* será cerca de 10 vezes menor do que o tempo *baixo*, com o que obte-

mos uma série de "pulsos", bem espaçados, na saída do oscilador. Ligando-se um LED, conforme mostrado, podemos monitorar o estado da saída, lembrando que o LED só acende quando a saída estiver *alta*. O hobbysta, ao realizar a experiência (pode usar o MOS-LAB sugerido na primeira parte da presente série – DCE 28), notará que o LED emitirá breves "pulsos" de luz (uma piscada bem rápida a cada vez...), intercalados por um período relativamente longo do "apagamento"... A freqüência de oscilação do circuito continua dependente dos valores dos resistores e capacitor, entretanto a relação entre os "tempos" (alto e baixo) presentes na saída, depende da relação *entre* os valores dos dois resistores. Experimentem, por exemplo, substi-

tuir no circuito mostrado, o resistor de 1MΩ por um de 10MΩ e verifiquem como as breves piscadas do LED de monitoração ficarão ainda mais "longe" umas das outras, devido ao aumento de T2 (tempo *baixo*) em relação a T1 (tempo *alto*), que permanece, substancialmente, o mesmo...

CONTROLANDO CONTINUAMENTE A FREQÜÊNCIA DE OSCILAÇÃO

Até o momento, em todos os exemplos dados, os osciladores com "gates" C.MOS apresentavam uma freqüência *fixa* de funcionamento, determinada pelos valores dos resistores e capacitores do circuito. Entretanto, com toda facilidade, podemos "controlar" essa freqüência, dentro de faixas bem amplas, usando qualquer dos "truques" mostrados no desenho 5. No exemplo do alto, o resistor "normal" foi substituído por dois resistores *em série*, um fixo (Rx) e outro variável (Rv). O resistor variável pode ser um potenciômetro ou um "trim-pot", dependendo da "comodidade" que o hobbysta pretenda ter no controle. Para efeitos práticos o valor ôhmico de Rv deve ser cerca de 10 vezes maior do que o de Rx, para que a faixa de atuação seja bem ampla, entretanto, nada impede que o hobbysta, através de experimentação ou cálculo, determine *quaisquer* valores para tais resistores, dependendo das necessidades específicas do projeto que pretenda desenvolver.

O esquema da parte inferior do desenho 5 mostra uma outra possibilidade "clássica" de controle da freqüência de um oscilador com "gates" C.MOS, através de uma "bateria" de resistores, de valores diversos, cada um inserido no circuito através de uma chave ("push-bottom", interruptor, "tecla" improvisada, etc.). No caso do exemplo, supondo que RX1 tenha o dobro do valor de RX e RX2 o dobro do valor de RX1, conforme apertarmos, progressivamente, os "push-bottons" P, P1 e P2, teremos uma "escala" de freqüências na saída S, "dobrando" também progressivamente. Por exemplo: guardadas as proporções sugeridas para os valores de RX, RX1 e RX2, se, ao premirmos P obtivermos um sinal de 1Khz na saída, apertando P1 teremos 500 Hz, pressionando P2 teremos 250Hz. Isso quer dizer

que, conforme *sobem* os valores dos resistores, *desce* a freqüência de saída, na mesma proporção. A presença do resistor "extra" (RY) é necessária para que, quando nenhuma das "teclas" esteja sendo apertada, a entrada do primeiro "gate" (pino 1) não fique "no ar" (o que, como já dissemos várias vezes, pode atrapalhar o funcionamento do circuito). O valor de RY, na prática, deve ser, pelo menos, 10 vezes maior do que o de qualquer um dos resistores da "rede de oscilação" (RX a RX2), para que não interfira diretamente com as freqüências obtidas.

Embora o exemplo do esquema inferior do desenho 5 mostre apenas 3 "degraus" de controle da freqüência, através de três resistores "chaveados" por três "push-bottons", nada impede, na prática, que tal rede de controle seja ampliada para dezenas de "degraus". O hobbysta atencioso não terá qualquer dificuldade em projetar um pequeno órgão eletrônico, conjugando o circuito do exemplo com o MÓDULO DE SAÍDA DE ÁUDIO mostrado no desenho 7 da primeira parte da presente série (DCE 28). Lembramos também que os resistores da rede não precisam, obrigatoriamente, serem fixos. Se forem incorporados "trim-pots", por exemplo, a freqüência de cada "degrau" poderá ser controlada e ajustada individualmente, de maneira a poder-se "afinar" o teclado do órgão (cada tecla associada ao respectivo "trim-pot" de ajuste ou "afinação"). Um instrumento musical eletrônico simples, desse tipo, tem uma pequena deficiência, contudo: é *monofônico*, ou seja: pode executar *apenas uma* nota de cada vez, o que o habilitará a tocar *melodias* (solos), porém não harmonias (acordes). Entretanto, ainda assim vale a pena experimentar alguma coisa nesse sentido, pois redundará, temos certeza, em interessantíssimos brinquedos, para crianças e adultos que "curtam" música...

• • •

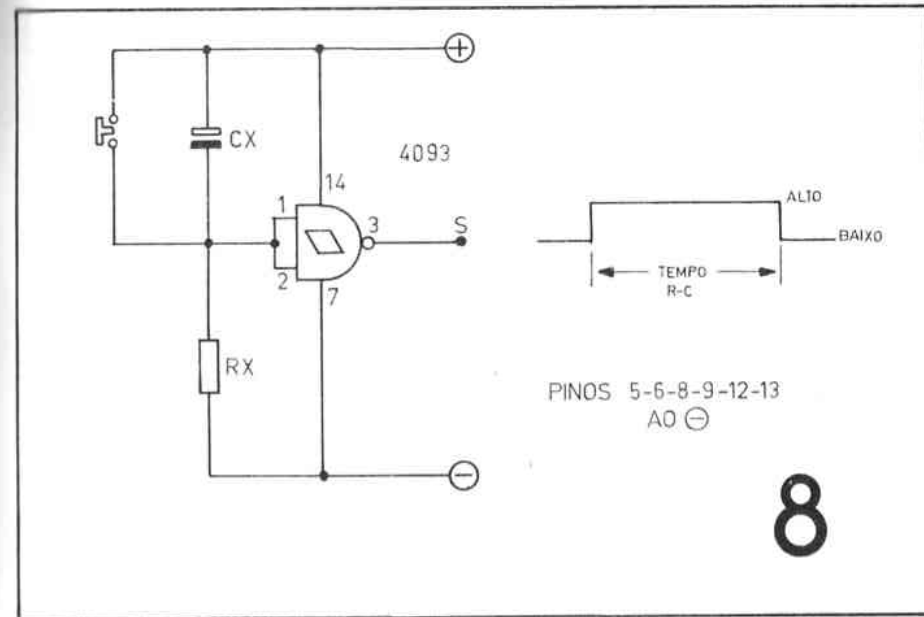
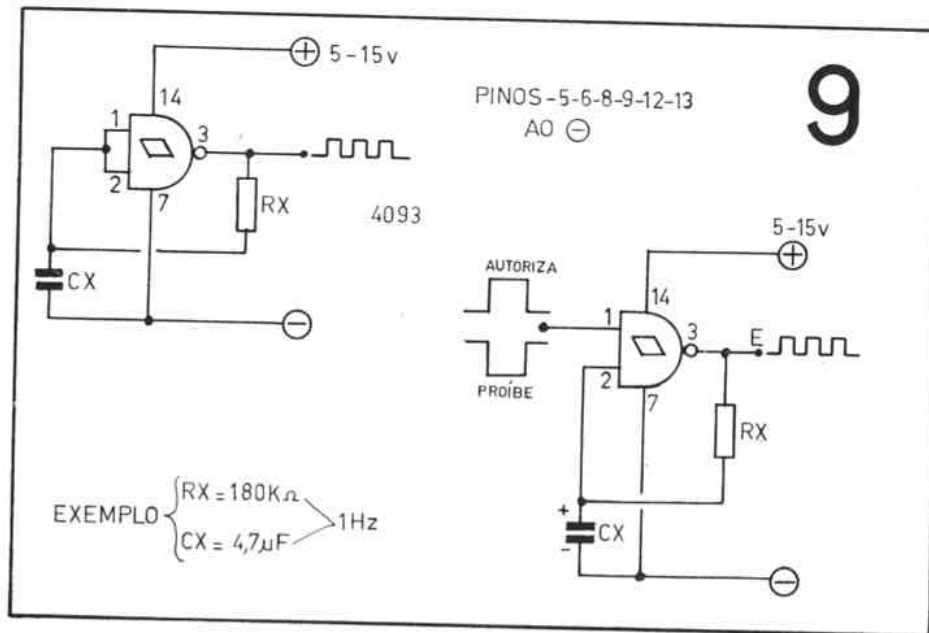
Todos os "gates" C.MOS até agora comentados (NE, NOU ou inversores), contidos nos 4001, 4011, 4049 ou 4069, apenas

aceitam, para um perfeito comportamento e funcionamento, níveis *bem definidos* de *alto* ou *baixo* em suas entradas (tanto para exercerem a simples inversão do estado, quanto para oscilarem). Para efeitos práticos, podemos considerar o nível *alto* como sendo o apresentado pelo *positivo* da alimentação do circuito e nível *baixo* o presente no *negativo* da alimentação. Assim, num circuito com "gates" C.MOS alimentado por uma bateria de 9 volts, por exemplo, dizemos que aplicamos um nível alto a determinada entrada, quando a ligamos (diretamente ou através de um resistor), à linha dos 9 volts positivos. Por outro lado, aplicamos à essa entrada um nível baixo quando a ligamos à linha de "terra", ou do negativo da alimentação. É importante também saber que a *transição* (mudança) entre os estados *baixo* e *alto* (e vice-versa) deve ser *bem rápida* (o que caracteriza na prática, o que se convencionou chamar de "onda quadrada"), ou seja: as "rampas" de *subida* ou de *descida* da tensão que determina os níveis deve ser, para efeitos práticos, *vertical*. Se a tensão for subindo de maneira relativamente lenta, do nível baixo para o nível alto, ou descendo lentamente do alto para o baixo, o comportamento dos *gates* até agora descrito, quanto à inversão (o mesmo ocorrendo nos circuitos osciladores...), poderá ser errático ou instável, ou seja: o "gate" não "reconhece" a mudança do estado na entrada com perfeição, se a mesma não se realizar abruptamente. O desenho 6, ao alto, mostra, em esquemas simplificados, esse comportamento. Em qualquer dos três inversores mostrados, a "rampa" de subida do estado na entrada (A), determina a "rampa" de descida do estado na saída (A1). O mesmo ocorre com a transição de estado (B), que reflete, na saída, a mudança brusca (B1).

Existem, porém, dentro da linha C.MOS, Integrados que contém "gates" especiais, cujo circuito interno é capaz de "reconhecer" a transição dos estados presentes na entrada, *mesmo* que esta se faça de maneira relativamente lenta. São os chamados "gates" com função *Schmitt Trigger* (ou "disparador de Schmitt"), dos quais dois dos tipos mais usados são mostrados na parte inferior do desenho 6. Aparece, na ilustração, *um "gate" NE Schmitt Trigger do C.I. 4093* e um *"gate" inversor Schmitt Trigger do C.I. 40106.* Notar, pela esquematização das "formas de onda" presentes na entrada e na saída de tais "gates", que, mesmo estando presente na entrada um sinal *senoidal* (com "rampas" suaves, portanto, na subida e na descida do nível...), o "gate" "reconhece", a partir de determinados *pontos* dessas rampas (A e B) as transições de subida ou descida "disparando", na sua saída, uma "onda normalizada", ou seja: com transições (A1 e B1) repentinas, como é próprio das características dos Integrados digitais! Na prática, diz-se que um disparador de Schmitt (ou Schmitt Trigger) "transforma" ondas senoidais (ou de outros "desenhos", porém sempre com transições suaves entre os níveis...) em ondas quadradas. Tudo ocorre como se o "gate" tratasse a forma de onda "a machado", retirando suas "redondices" e transformando a sua configuração num "desenho" apenas com ângulos retos!

O desenho 7 mostra o "lado de dentro" desses Integrados mais comuns, da linha C.MOS, com funções Schmitt Trigger: o 4093, que contém 4 "gates" NE e o 40106 (também codificado, por alguns fabricantes, como 74C14) que contém 6 inversores. Em ambos os componentes, a alimentação *positiva* se faz pelo pino 14, e o *negativo* é aplicado ao pino 7.

Graças à especial habilidade de "enquadradar" as formas de ondas recebidas na entrada (ou de transformar "rampas" suaves em subidas ou quedas abruptas de nível na saída), os "gates" Schmitt Trigger podem realizar façanhas que os "gates" comuns C.MOS não conseguem. Como vimos no desenho 8 da primeira parte da presente série (DCE 28), para realizarmos um circuito de temporização (também chamado de "monoestável" ou "alargador de pulso"), com "gates" comuns (do 4011 ou do 4001, por exemplo), necessitamos de *dois* "gates", interligados através de um resistor e um capacitor que promovem a necessária tempo-

rização. Já, como mostra o desenho 8 do presente artigo utilizando um componente com função Schmitt Trigger, podemos realizar um circuito de idêntica função com *apenas um* "gate"! No temporizador esquematicamente ilustrado no desenho 8, a saída (S) está normalmente *baixa*. Ao ser pressionado o "push-bottom", ainda que por um breve instante, o nível da saída *sobe*, assim permanecendo por um tempo diretamente dependente dos valores de Cx e Rx (maiores valores, maior temporização, e vice-versa...). Se o hobbysta quiser realizar a experiência na prática (usando o MOS-LAB descrito na seção ENTENDA de DCE 28), poderá monitorar a temporização realizada pelo circuito através de um LED ligado entre a saída (S) e o (–) da alimentação, como já foi descrito anteriormente. Na prática, através do correto dimensionamento dos valores dos componentes responsáveis pela temporização (Rx e Cx), podem ser conseguidos períodos desde alguns poucos *micro-segundos*, (ou até menos...), até *várias horas* (até *dias*, dependendo dos valores e das qualidades de estabilidade e fuga de Cx...). Muitas experiências interessantes poderão ser realizadas a partir da configuração mostrada.

Também para construir um oscilador, usando "gates" tipo Schmitt Trigger podemos fazê-lo com apenas *um* "gate", como sugerem os exemplos do desenho 9. No esquema do alto, vê-se o diagrama de um oscilador tipo "free running", ou seja, que funciona indefinidamente, desde que a correta alimentação esteja aplicada ao Integrado. A freqüência de oscilação depende dos valores de Rx e Cx (valores altos, oscilação lenta, e vice-versa). No esquema inferior, está um oscilador do mesmo tipo circuital, porém dotado de um terminal de "autorização", ou seja: aplicando-se um nível *alto* à entrada 1 do "gate", o oscilador funciona e, aplicando-se nesta entrada um nível *baixo* a oscilação cessa, apresentando a saída S um nível único e estável. Lembramos que o "sinal de autorização" aplicado à entrada de controle (pino 1) pode, perfeitamente, provir da *saída* de um "gate" C.MOS circuitalmente colocado "antes" do oscilador mostrado (entradas e saídas de "gates"

C.MOS são sempre compatíveis entre si, a nível de atuação mútua, como explicamos no ENTENDA de DCE 28...). A título de curiosidade (podendo servir de base para cálculos e experimentações), se Rx tiver um valor de 180KΩ e Cx for de 4,7μF, a freqüência de oscilação ficará em torno de 1Hz. Isso quer dizer que, se for usado um LED para monitorar a saída de qualquer dos osciladores mostrados no desenho 9, o dito cujo piscará à razão de *uma vez por segundo*, podendo servir como "relógio" ou "base de tempo", numa série de aplicações práticas. Façam algumas experiências (com o MOS-LAB), pois muito se aprende "fuçando" um pouco nos circuitos...

• • •

Uma interessante experiência pode ser feita, a partir do circuito esquematizado no lado inferior do desenho 9, conjugando a sua saída ao MÓDULO DE SAÍDA DE ÁUDIO (desenho 7 da primeira parte da presente série – DCE 28), e selecionando valores para Cx e Rx de maneira que haja um tom audível no alto-falante do MÓDULO. Em seguida, com um outro "gate" do *mesmo* 4093, faça um temporizador de acordo com o esquema mostrado no desenho 8, e use a saída desse temporizador para controlar a "entrada de autorização" do oscilador. Verifique o que acontece quando você pressiona o "push-bottom" do temporizador (ainda que por um breve instante...). Sugere-se para efeitos práticos, usar os seguintes valores *no temporizador*: Cx = 100μF e Rx = 2M2Ω.

• • •

MONTAGEM PRÁTICA: UM ÓRGÃO POLIFÔNICO COM C.MOS

Como vimos no desenho 7, um único Integrado 40106 contém 6 inversores Schimitt Trigger. Como podemos construir um oscilador completo com apenas *um* "gate" desse tipo, isso quer dizer que, usando um 40106 temos a possibilidade de montar 6 osciladores individuais (cada "gate" devidamente assessorado pelo seu resistor e pelo

seu capacitor...)! O desenho 10 mostra o "coração" de uma interessante montagem prática: um verdadeiro órgão POLIFÔNICO (no qual mais de uma nota pode ser executada ao mesmo tempo...), ou seja: capaz de gerar também harmonias ou acordes (e não só melodias ou solos, como ocorreria num instrumento MONOFÔNICO...). Naturalmente, cada um dos "trim-pots" de 100KΩ deverá ser individualmente ajustado, para a "afinação" das notas. As "teclas" são representadas pelos 6 "push-bottons" (que poderão – por economia – serem substituídos por interruptores de contato momentâneo improvisados com lâminas metálicas e parafusos de contato...). O sistema de amplificação, formado pelos dois transístores em configuração ***Darlington***, é capaz de entregar ao alto-falante um sinal de boa intensidade.

Embora o circuito básico permita ao nosso órgão o uso de um teclado de 6 notas, nada impede que o hobbysta acrescente vários outros 40106, com seus respectivos "gates" "empilhados" em idêntica configuração circuital. Se, por exemplo, forem usados três 40106, podemos dotar o teclado de 18 notas (uma oitava e meia), já suficiente, portanto, para a execução de vários acordes completos (com sustenidos e tudo...). Com apenas seis 40106, obteremos 36 notas, o que equivale a três oitavas completas, (o mesmo número de teclas apresentado por um sintetizador "profissional"...), o que fará da escala do instrumento algo *realmente* completo, propiciando o uso das duas mãos (esquerda no acompanhamento e direita no solo, como é tradicional).

O esquema do desenho 10 pode constituir o "coração" de um autêntico e "verdadeiro" INSTRUMENTO POLIFÔNICO, de grande porte e utilização quase que profissional, bastando o acréscimo de alguns "filtros" e "modificadores de som" que serão, eventualmente, abordados mais profundamente em futuros artigos da presente seção ENTENDA, quando falarmos sobre "música eletrônica".

Conforme dissemos várias vezes, no decorrer do artigo, todas as experimentações e montagens mostradas podem ser implementadas com o MOS-LAB descrito na parte anterior da série (DCE 28), Apenas para facilitar, relacionamos, a seguir, os componentes que poderão ser necessários (além do próprio MOS-LAB, é claro...) para o bom acompanhamento do presente artigo:

Um Circuito Integrado C.MOS 4049
Um Circuito Integrado C.MOS 4069
Um Circuito Integrado C.MOS 4093
Um Circuito Integrado C.MOS 40106
Um transístor BC549 ou equivalente.
Um transístor TIP31 ou equivalente.
Um LED tipo FLV110 ou equivalente.
Um diodo 1N400 e ou equivalente.
Seis diodos 1N4148 ou equivalentes.
Um alto-falante com impedância de 8Ω qualquer tamanho.

Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
Um resistor de 47KΩ x 1/4 de watt.
Um resistor de 100KΩ x 1/4 de watt.
Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
Um resistor de 2M2Ω x 1/4 de watt.
Um resistor de 180KΩ x 1/4 de watt.
Seis "trim-pots" de 100KΩ.
Seis capacitores de .022µF.
Um capacitor de 47µF.
Um capacitor eletrolítico de 4,7µF x 16 volts.
Um capacitor eletrolítico de 100µF x 16 volts.
Uma bateria de 9 volts, com o respectivo "clip".

Os hobbystas que quiserem praticar as experiências do ENTENDA, porém tiverem dificuldade em obter esses componentes em suas cidades, poderão, na certa, valer-se dos serviços de reembolso postal propostos por alguns de nossos anunciantes (Consulte a revista com atenção... Lembre-se de que as matérias publicitárias não estão por aí apenas para "encher espaços" nas páginas, mas constituem, na verdade, importante fonte de informações e serviços para os leitores...).

• • •

Nesta seção publicamos e respondemos as cartas dos leitores, com críticas, sugestões, consultas, etc. As idéias, "dicas" e circuitos enviados pelos hobbystas também serão publicados, dependendo do assunto, nesta seção, DICAS PARA O HOBBYSTA ou na seção CURTO-CIRCUITO. Tanto as respostas às cartas, como a publicação de idéias ou circuitos fica, entretanto, a inteiro critério de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por razões técnicas e de espaço. Devido ao volume muito elevado de correspondência recebida, as cartas são respondidas pela ordem cronológica de chegada e após passarem por um critério de "seleção". Pelos mesmos motivos apresentados, *não* respondemos consultas diretamente, seja por telefone, seja através de carta direta ao interessado. Toda e qualquer correspondência deve ser enviada (com nome e endereço completo, inclusive CEP) para: REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – RUA SANTA VIRGÍNIA, 403 – TATUAPÉ – CEP 03084 – SÃO PAULO – SP.

"Primeiramente queria parabenizá-los pelo excelente trabalho, tanto na DCE quanto no BÊ-A-BÁ... Peguei dois "gatinhos" no artigo do MULTI-FLASH (Vol. 25)... No desenho 5 – pág. 20 – os símbolos dos LEDs estão incorretos, pois faltam as "flechinhas" (do jeito que está, o símbolo parece o de DIODOS...)... Ainda na mesma página, duas linhas abaixo do desenho 5, o texto diz que para aumentar a quantidade de LEDs, o valor de "RK" deve ser alterado (devia ser RX)... Espero que vocês já tenham arranjado um farmacêutico por aí, para decifrar os meus garranchos..." – Márcio Roberto Roncoglia – Valinhos – SP.

Ambos os "bichaninhos" por você capturados são do tipo "inofensivo", Márcio, porém *estão lá*, realmente: faltaram as *setinhas* nos símbolos dos LEDs, e, por um lapso de revisão, RX saiu com "RK"... Acreditamos, entretanto, que a leitura atenta do restante do texto, e a observação das outras ilustrações, será suficiente para eliminar qualquer tipo de dúvida que tais "gatinhos" possam ter gerado. De qualquer maneira, agradecemos pela atenção e pela colaboração. Sabemos que podemos sempre contar com vocês nesse tipo de "fiscalização"...

• • •

"Preciso de alguns esclarecimentos sobre o projeto do VOLTÍMETRO MULTI-FAIXAS (Vol. 6)... Queria saber se é possível, utilizando a Lei de Ohm, calcular-se resistores para ligar a miliamperímetros ou microamperímetros de outros alcances e transformá-los em voltímetros de várias faixas de leitura... Outro "galhinho" (ainda referente ao Vol. 6) ocorreu no MICROFONE SEM FIO... Reaproveitei um capacitor variável de um radinho velho, porém o "bicho" tem três pernas e eu não sei quais devem ser ligadas ao circuito do projeto... Por último, queria saber a diferença entre um resistor de 1MΩ e umd e 1KΩ.. Como posso saber "qual é qual", e o que significa esse "M" entre o algarismo "1" e o símbolo "Ω"... – Josevaldo Ferreira da Silva – Salvador – BA.

No próprio artigo do VOLTÍMETRO MULTI-FAIXAS (pág. 7 e 8 do Vol. 6), foi ensinado o método para se calcular o "resistor/série" necessário à transformação de um microamperímetro ou miliamperímetro num voltímetro, quaisquer que sejam as faixas originais de medição dos galvanômetros, e a pretendida leitura máxima de voltagem. Também na seção ENTENDA do Vol. 21 (pág. 67), o assunto foi abordado em profundidade, com todas as fórmulas e cálculos bem explicados. Você diz, na sua carta, que tem um miliamperímetro de 0-200 mA, e quer adaptá-lo para "ler" até 1 volt, 10 volts e 100 volts. Vamos então calcular, aproveitando para recordar (você e os demais hobbystas da turma...) esse importante assunto:

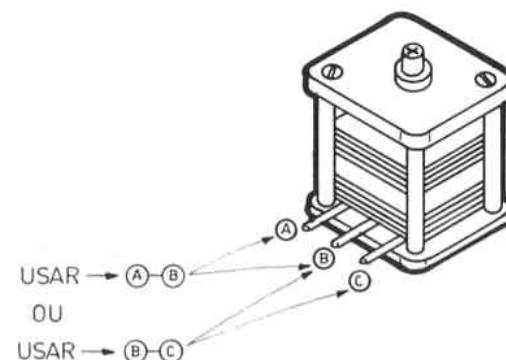
a fórmula é $R = U/I$ (ver Lei de Ohm).

onde: R = valor em ohms do resistor a ser colocado em série com o medidor.
U = deflexão total do medidor pretendida, em volts.
I = escala normal do medidor, em ampéres.

Assim temos (para a faixa de 1 volt):
$R = 1/0,2$ ou $R = 5\Omega$ (não existem no varejo "normal", resistores de 5Ω, mas você poderá usar, com pequena margem de erro, um de 4,7Ω, ou então, colocar cinco resistores de 1Ω cada, em série, para fazer o papel do de 5Ω).
Agora para a faixa de 10 volts): $R = 10/0,2$ ou $R = 50\Omega$ (para boa precisão, use um de 47Ω em série com mais três de 1Ω cada).

(Finalmente para a faixa de 100 volts): $R = 100/0,2$ ou $R = 500\Omega$
(Se não puder obter tal valor, use dois resistores de 1KΩ cada, em paralelo).

Como você vê, não é um "bicho de sete moringas" obter os valores necessários, com algumas operações aritméticas simples, e o auxílio da onipresente Lei de Ohm. Quanto ao capacitor que você pretende utilizar no MICROFONE SEM FIO, observe a ilustração e use, para a ligação, os terminais indicados, desprezando o "sobrante"... Finalmente, quanto às suas dúvidas sobre os valores dos resistores, suas "leituras" e "diferenças", recomendamos um acompanha-

mento atencioso da primeira "aula" do BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA (a "irmã mais nova de DCE...) que, no seu Volume 1, explica com detalhes *tudo* o que você precisa saber sobre esses importantes componentes. Entretanto, só para que você não fique "boiando", vamos lá:

- A letra "K" junto aos valores dos resistores, vem do grego (kilo) e significa *mil*. Assim, um resistor cujo valor se "escreve" *1KΩ*, deve ser lido como "hum kilo-ohm" ou, de maneira mais prática e sem frescuras: "mil ohms".
- A letra "M" (do grego – mega), significa *milhão*. Assim, o valor "escrito" *1MΩ* deve ser lido como "hum megohm" ou, como dizemos no trivial da Eletrônica, "hum milhão de ohms"...

Quanto à diferenciação visual, você terá que recorrer ao "código de cores" para a leitura do valor (já explicado lá na "pré-história" de DCE, e *também* na primeira "aula" do BÊ-A-BÁ...).

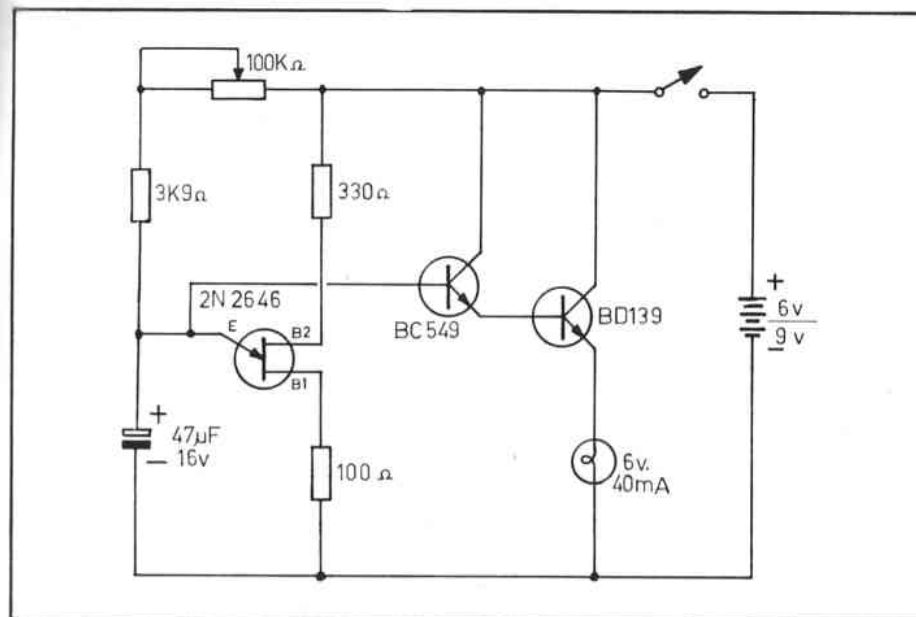
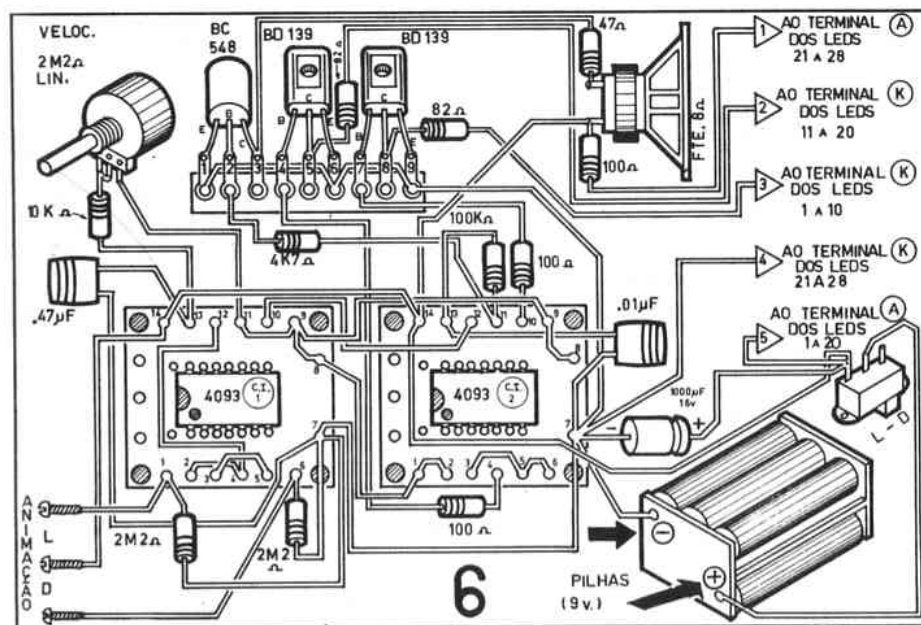
• • •

"Como técnico formado em Eletrônica, só posso dar nota 10 a vocês, pelo excelente trabalho até agora realizado, principalmente com os objetivos, sempre declarados, de atender ao principiante... Aproveito para solicitar a publicação de dois pequenos "anúncios"... Compro números atrasados de revistas de Eletrônica e também gostaria de me corresponder com hobbystas e iniciantes mais avançados (inclusive de Portugal)..." – João Aquino de Souza Filho – Caixa Postal n.º 88 – CEP 79200 – Aquidauana – MS.

O endereço completo do João Aquino aí está... Quem quiser "transar" um bom papo, ou a venda de revistas, deve escrever diretamente para ele... Apareça sempre, João...

• • •

"Conheci DCE no n.º 11, quando um amigo a comprou para escolher um projeto para Feira de Ciências da escola... Fiquei "biruta" com os projetos maravilhosos, e até hoje sou leitor assíduo (e também assinante, desde o Vol. 21...). Tanto eu quanto meu pai (em nome de quem está a assinatura...) nos interessamos muito por tudo que vocês publicam... Um dos Volumes que mais gostei foi o n.º 23, pelos vários aparelhos de teste (o TRANSITESTE e o MOS-TESTER fazem parte da minha bancada...). Tenho algumas idéias e sugestões quanto ao ANIMATRON (Vol. 23)... Uma delas é que se pudesse controlar, individualmente, através de potenciômetros separados, as velocidades dos movimentos do "homem" e do "cão", assim como se fosse um pequeno jogo (tipo do TROMBADINHA – Vol. 5) para dois participantes... Acho que (com a habilidade de vocês aí...), o circuito não ficaria com mais de 5 Integrados, e o resultado seria muito interessante... Gostei muito do projeto 5 do CURTO-CIRCUITO do Vol. 23 (pág. 92), enviado pelo Adriano Walendowsky Fialho (gostaria de entrar em contato com ele, mas não tenho o endereço...) e queria saber como fazer piscar uma lâmpada, no lugar do LED... Voltando ao ANIMATRON, encontrei uma inversão no "chapeado" (desenho 6 – pág. 23), já que o fio do positivo da alimentação, que deveria estar ligado ao interruptor (chave H-H) está ligado ao pino 7 das placas, enquanto que o negativo (que deveria ir aos pontos 7) está ligado ao interruptor..." – Eduardo Menezes – São Paulo – SP.

Falando primeiro do ANIMATRON (um dos projetos de maior sucesso entre os hobbystas, até agora publicado em DCE...): o controle individual das duas figuras ("homem" e "cão"), fazendo uma espécie de joguinho (onde, por exemplo, o "cão tentaria morder o homem" e este tentaria fugir das mordidas...) não é difícil de ser projetado, porém, inevitavelmente – como você próprio percebeu – haveria a necessidade de mais dois ou três Integrados... Os "malucos" do nosso laboratório já estão pensando na sua sugestão (aguarde, para os próximos Volumes, *outros* circuitos de *jogos*, muito interessantes...). Quanto à inversão na polaridade das

pilhas, você está certo (do jeito que aparece no desenho 6, o circuito não funcionaria...). Republicamos a ilustração, com a devida correção (as setas pretas estão apontando...), para que a turma possa corrigir os seus desenhos. Notar que o "esquema" (desenho 7 –

pág. 25 – Vol. 23) está *correto* (é sempre bom comparar e conferir o "chapeado" com o "esquema", para não se cair nessas pequenas "armadilhas" que – por mais que nos esforcemos – ocorrem de vez em quando...). Quanto ao endereço do Adriano W. Fialho, não podemos fornecer, pois ele não autorizou explicitamente essa divulgação na carta que acompanhou o projeto publicado no CURTO-CIRCUITO. Entretanto, acreditamos que ele, ao ler o presente CORREIO ELETRÔNICO, deverá entrar em contato direto com você, pois o espírito de colaboração e camaradagem entre os hobbystas da turma é sempre muito grande... Por ora, mostramos, na ilustração, as modificações que você pode tentar no circuito do Fialho para acionar uma lâmpada no lugar do LED... (Em tempo: o Edu quer trocar correspondência com a turma. Os interessados devem escrever para: Rua João Ramalho, 586 – Perdizes – CEP 05008 – São Paulo – SP).

• • •

"Não estou fazendo nenhum curso de Eletrônica, porém acompanho DCE desde o primeiro Volume, com grande interesse, pois tudo o que vocês mostram é fácil de se interpretar e de se fazer... Curto como hobby... Tenho um "pacote" de dúvidas, e gostaria muito que vocês me esclarecessem: arranjei, através de um parente que trabalha em firma de Eletrônica, vários Integrados (eu havia solicitado 4001, 4011 e 4017), porém vieram com algumas letras e números "extras", que me deixaram com receio de utilizá-los indevidamente... Eis alguns dos códigos que recebi: MC14001B, MC14011B e MC14017B... Será que não "dá galho" utilizá-los nas montagens de DCE...? Também recebi alguns LEDs vermelhos e verdes... Quanto aos vermelhos, tudo bem... Os verdes, contudo, quando testados, apresentaram luminosidade meio fraca... Além disso, eles têm as "pernas" mais grossas do que os LEDs que tenho adquirido normalmente nas lojas... Aproveito para solicitar a publicação do meu endereço, para troca de idéias com a turma..." – Carlos Gomes Ribeiro – Rua 5 n.º 361 – fundos – Parque Santa Rita – CEP 12200 – São José dos Campos – SP.

Como temos explicado várias vezes, alguns fabricantes acrescentam algumas letras ou números ao código "básico" dos componentes (geralmente na *frente* do código...). Assim, o MC14001B é, na verdade, um 4001B. A sigla MC1 é um "código particular" do fabricante, que "não interfere" com as características do Integrado. Já as letras (ou letra) colocadas *depois* do "código básico" embora não signifiquem uma "quebra de equivalência"; geralmente indicam uma "melhoria" ou "desenvolvimento" do componente, ou seja: um Integrado mais "aperfeiçoado", embora ainda equivalente. Por exemplo: um 4011B, foi desenvolvido *depois* de um 4011A (ligeiramente "melhorado", portanto... É interessante, sempre, consultar-se os manuais (fornecidos, geralmente, pelos próprios fabricantes e postos à disposição dos clientes pelos bons lojistas do ramo...) quando ocorrerem dúvidas desse tipo... Falando agora dos LEDs: se você testou os vermelhos e os verdes sob *idênticas* condições de voltagem e corrente, é *normal* que os verdes apresentem menor luminosidade pois, na maioria dos "modelos", os LEDs verdes necessitam de uma voltagem um pouco superior à requerida pelos vermelhos, para que sejam percorridos pela mesma corrente (e, conseqüentemente, apresentem a *mesma* luminosidade). Além disso, o olho humano apresenta uma sensibilidade *maior* para o *vermelho* do que para o *verde* (nos semáforos, o aviso de "parar", que é, sem dúvida, o *mais importante*, é sempre o *vermelho*, que pode ser avistado com segurança a uma *maior* distância do que ocorre com o amarelo ou o verde...). Assim, mesmo que um LED verde e um vermelho estejam emitindo a mesma "quantidade" de luz, você "verá melhor" o vermelho do que o verde. Para equiparar as intensidades aparentes, você deverá aumentar um pouco a corrente que circula pelo LED verde (em relação à que passa pelo vermelho...), baixando o valor do seu resistor/série de limitação... O seu endereço aí está, para a troca de idéias com os hobbystas...

• • •

"Descobri a DCE no Vol. 15 e, atualmente, sou leitor e assinante, pois considero, no gênero, a publicação que possui a linguagem mais agradável, fácil, e com explicações bem detalhadas (além de assinar, providenciei a aquisição de todos os números atrasados, através de um jornaleiro...)... Já montei, com pleno êxito, muitos projetos, entre eles: MULTIPROVADOR AUTOMÁTICO (Vol. 1), PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS (Vol. 4), SINTETIZADOR DE CANTO DE PÁSSAROS (Vol. 5), MICROFONE SEM TRANSFORMADOR (Vol. 6), PISCADOR PERPÉTUO (Vol. 8), BI-JOGO (Vol. 9), FONTE REGULÁVEL (Vol. 10) e o PISCADOR INFINITO (Vol. 15)... Este último, provando as afirmações que vocês fizeram, funciona ininterruptamente por 182 dias (a pilha utilizada não era alcalina, nem especial!). Montei também o MOS-TESTER... Ao lado de tantos sucessos, tive três montagens sem êxito: o TROMBADINHA (Vol. 5), o MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA (Vol. 17) e a MALUCONA (Vol. 18). No TROMBADINHA, ocorre a colisão entre os LEDs 10, porém também do 1 com o 10 e do 10 com o 1... O ruído gerado na colisão também está meio esquisito... Além disso, o resistor em série com o alto-falante aquece muito... No MÓDULO DE POTÊNCIA, ao se ligar à sua entrada uma sirene ou buzina, ocorre uma redução do volume (em vez da amplificação...)... A PIRADONA não emitiu nenhum som, em qualquer das combinações dos potenciômetros... Testei o 4093 do circuito no MOS-TESTER e verifiquei que o Integrado estava perfeito... Como poderia sanar esses defeitos nas minhas montagens...?" – George Toshio Shimabukuro – Osasco – SP.

Vamos por partes, George... Primeiro os nossos parabéns pelas várias montagens bem sucedidas... Agora, vamos aos "galhos": o fato de também colidirem os LEDs 1 no jogo da TROMBADINHA (já que apenas deviam "bater" os LEDs 10...) nos parece um tanto estranho... Não devia ocorrer numa montagem bem feita. Pode estar ocorrendo um acoplamento indesejável, devido à fiação muito "embaralhada" (os pulsos que "caminham" por um fio podem "passar", por indução, a um condutor próximo e, graças a alta sensibilidade dos Integrados C.MOS "tumultuar" o funcionamento do circuito). Tente desaclopar os dois LEDs 1, ligando um capacitor de .01μF entre o pino 3 de cada 4017 e a "terra" (linha do *negativo* da alimentação...). Quanto ao ruído da colisão, você poderá alterá-lo modificando o valor original do resistor de 22KΩ (ligado entre os pinos 2 e 3/5/6 do 4011 – C.I. 5) ou do capacitor de .01μF (ligado entre os pinos 2 e 4 do 4011 – C.I.5). Se quiser alterar a temporização do ruído da colisão, modifique o valor do capacitor eletrolítico de 2,2μF (entre os pinos 3 e 5/6 de C.I.4 – 4001) ou do resistor de 1MΩ (entre os pinos 5/6 do 4001 – C.I.4 e a linha do *positivo* da alimentação). Lembramos também que, ao dizermos "ruído da colisão", não significa que o som é um "barulho *real* de trombada"! O jogo emite apenas um sinal sonoro simples ("BIIIP"). Talvez esteja ocorrendo aí apenas uma falha de interpretação... O aquecimento verificado no resistor de 68Ω, em série com o alto-falante *não é normal*, uma vez que a corrente que o percorre é relativamente baixa (além de apenas estar presente durante os breves instantes em que surge o "ruído da colisão"...). Será que não foi usado, na sua montagem, um valor *inferior* ao recomendado, George? Verifique isso... Também não conseguimos "adivinhar" a causa do "seu" MÓDULO DE POTÊNCIA funcionar "ao contrário", ou seja: reduzindo a potência! Lembre-se de que (conforme nossas recomendações posteriores à publicação do projeto...), o MÓDULO apenas "casa" bem com buzinas ou sirenes que apresentem saída em "onda quadrada", basicamente as cujo "coração" é um Integrado digital ou um 555.

Lembrar também que o potenciômetro de 10KΩ do circuito do MÓDULO funciona, tanto como um controle de volume, quanto como um "ajuste de ponto de funcionamento", ou seja: em certos níveis de sua regulagem, pode ser que o circuito não reaja bem em termos de potência... Finalmente, quanto ao circuito da MALUCONA, também não consta ter ocorrido erros nos "esquemas" ou "chapeados" publicados (tanto o nosso protótipo, quanto as montagens de muitos e muitos leitores, funcionou perfeitamente...).... Experimente testar individualmente cada um dos quatro osciladores do circuito (cada um dos "gates" do 4093 oscila numa freqüência própria e independente...), usando, para isso, um fone "egoísta" de 8Ω, em série com um resistor de 100Ω e verificando, com esse pequeno arranjo, a presença ou não de sinal entre os seguintes pinos do Integrado e a "terra" (linha do *negativo* da alimentação): 3, 4, 10 e 11... Comunique-nos, se quiser, os resultados das suas re-verificações...

"Para mim, que fiquei 25 anos afastado da Eletrônica, e que agora volto a ela, no "vácuo" proporcionado pela aposentadoria, DCE representa uma publicação com a qual pude me reciclar, passando daquele estágio de válvulas, resistências, condensadores e outros quejandos d'antanho de tamanhos avantajados, *para os minúsculos e eficientes componentes modernos, e tudo de maneira fácil, gradativa e gostosa... Guardo todos os números com especial carinho, esperando sempre, com ansiedade, as novidades úteis, práticas e didáticas de cada novo exemplar de DCE... Tenho só uma "reclamaçãozinha": montei vários dos aparelhos publicados e me entusiasmo particularmente com os sons especiais (buzinas...) Entretanto, nenhuma das montagens proporciona mais do que uns 15 watts reais, o que, convenha-mos, é pouco para uma buzina digna desse nome... Não seria, então, possível a publicação de um amplificador realmente* de potência *para o acoplamento aos aparelhos sonoros já publicados...?" – Ary Figurski – Porto Alegre – RS.*

Inicialmente, queremos lhe dar as "boas vindas", pelo seu "retorno" à Eletrônica, Ary! As "válvulas, resistências e condensadores" (embora ainda úteis em muitas aplicações específicas...) tiveram o seu tempo... Agora, contudo, vivemos a era dos "micros" e, como você mesmo diz, é necessária uma constante reciclagem, para não ficarmos para trás... Vamos falar um pouco sobre "potência" de buzinas e "berradores" afins... 15 watts *reais*, bem entregues a um transdutor *eficiente* e que apresente ângulo de dispersão sonora não muito aberto (para concentrar bem o som à sua frente...) são, na nossa opinião, mais do que suficientes para perfeita audição a uma considerável distância... Outra coisa: você não pode esquecer (como o fazem alguns principiantes, até descobrirem que "não se consegue obter de um circuito mais energia do que colocamos nele..."), que a potência final numa buzina eletrônica de carro, está automaticamente limitada por dois parâmetros intransponíveis, na prática: a *voltagem da bateria* (fixa em 12 volts nominais) e a impedância ou a própria resistência ôhmica interna do transdutor (falante ou projetor). *Potência* elétrica é função direta da tensão e da corrente (e corrente é função da tensão e da resistência)... Assim, você não pode fugir de certas limitações obrigatórias, tecnicamente! Suponha um transdutor com impedância de 4Ω e resistência ôhmica em torno de 3,3Ω (valores típicos). Quando submetido à tensão máxima capaz de ser fornecida por uma bateria de 12 volts nominais, que pode chegar a cerca de 15 volts, teremos, pelo enrolamento, uma corrente de:

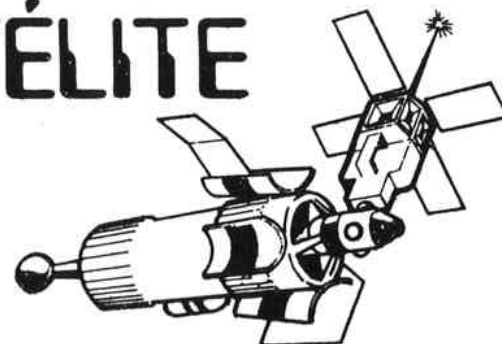
$$I = 15/3,3 \quad \text{ou} \quad I = 4,54 \text{ ampéres}$$

Ao ser percorrido pela corrente de 4,54 ampéres, sob uma tensão máxima de 15 volts, a potência elétrica total, dissipada pelo enrolamento, será de:

$$W = 15 \times 4,54 \quad \text{ou} \quad W = 68,1 \text{ watts}$$

Desses 68,1 *watts elétricos* máximos, você deverá "tirar" a sua "wattagem acústica",

mais as perdas naturais do transdutor (dissipação em forma de calor, perdas por atrito "mecânico" e uma infinidade de "coisinhas"), assim, com muita "sorte", você terá, digamos, uns 40 ou 50 watts "aproveitáveis" em um transdutor único. Lembrar também que, sob regimes de alta corrente, a voltagem da bateria costuma cair sensivelmente (o que reduz, na prática, ainda mais a "potência sonora brava" que você quer...). Por tudo isso, não "entre" nessas balelas de "buzinas eletrônicas de 100 ou 200 watts"... Tudo "grupo", (ou "mintchura", como dizem os seguidores das filhas de alguns presidenciáveis por aí...). Obviamente que, apesar de tudo que dissemos, o circuito final de excitação do transdutor deve ser capaz de entregar, com a maior eficiência possível, a máxima potência ao falante e, para isso, deverá estar corretamente dimensionado... Só para que você não fique sem um "auxílio" nessa sua vontade de fazer barulho *mesmo*, damos, na ilustração, uma sugestão de circuito "bravíssimo" para saída de buzinas ou sirenes. Provavelmente, é o módulo de saída mais "forte que se pode obter", embora apresente uma limitação (só pode ser acoplado a circuitos que forneçam um sinal de saída em *contrafase*, ou seja: do qual possam ser retirados *dois sinal opostos* em fase, de preferência em *onda quadrada*). Sua aplicação típica é num circuito do tipo da BUZINA INGLESA (ver Volume 28), conforme sugere o esquema...

VIA SATÉLITE

Esta sub-seção do CORREIO ELETRÔNICO destina-se à comunicação com os hobbystas residentes em outros países (já que DCE, além da distribuição nacional também é colocada na Europa – via Portugal – além de ser lida e acompanhada por muitos companheiros da América Latina...). Por razões óbvias, a maioria dos nossos leitores "externos" estão em Portugal, mas nada impede que os hobbystas mandem suas cartas (sempre endereçadas conforme a recomendação contida no início do CORREIO ELETRÔNICO...) em qualquer idioma. Dentro do possível, e observadas as limitações já explicadas, aqui serão respondidas as cartas...

"Esta já é a segunda carta que escrevo a secção CORREIO ELECTRÓNICO *(VIA SATÉLITE) e me faltam palavras para classificar o bom aspecto e a excelente configuração de todos os projetos inseridos na vossa revista... Tenho tido alguma dificuldade, cá em Portugal, na aquisição de certos componentes, como o C.I. LM380N8 (usado no INTERCOMUNICADOR, do Vol. 1)... Entretanto, tenho montado vários aparelhos publicados, principalmente os de teste... Gostaria que publicassem um* projecto de *SIGNAL TRACER, que faz muita falta na minha bancada de técnico (os que encontro nas revistas especializadas são bastante dispendiosos...) Queria também ver meu nome e morada publicados para corresponder-me com os Hobbystas do Brasil e de Portugal, para troca de impressões sobre* Electrónica *e para a aquisição de certas revistas e componentes..." – Carlos Manuel Ruas de Carvalho – Casa do Raúl – Fonte Boa dos Nabos – 2655 – Ericeira – Portugal.*

Escreva sempre que quiser, Carlos, mesmo que te "faltem palavras", já que nós "Electrônicos" podemos nos entender até por símbolos, não é? Quanto à dificuldade na

obtenção do LM380 de 8 pinos, parece-nos, pelas informações que temos daí, que o de 14 pinos não é tão difícil assim de ser encontrado! Tente então a construção do NEW-COM (novo intercomunicador), publicado no Vol. 28. A respeito do SIGNAL TRACER, você poderá construir o INJETOR/SEGUIDOR DE SINAIS, que saiu no Vol. 15. A sua "morada" aí está, para que a turma do Brasil possa entrar em "papo" direto com você...

• • •

"Adquiri um bom lote de transístores, a baixo preço, porém, de acordo com o vendedor, deverei testá-los pois podem existir unidades com defeito dentro de tal lote... Como eu poderia fazê-lo, sem gastar muito (um circuito simples de teste, se for possível...)" – Manuel Ignácio Ferreira – Porto – Portugal.

O TRANSITESTE, cujo projeto foi publicado no Vol. 23, é ideal para a realização de um grande número de testes, com baixo custo e pouca (ou nenhuma...) complicação. Além de verificar se o transístor está "bom ou não", o TRANSITESTE também serve para identificar a polaridade (PNP ou NPN), o que é muito útil na análise de grandes lotes onde, eventualmente, aparecem até transístores sem marcação ou codificação...

• • •

"A vossa publicação está impressionando muito a todos... Cá em Portugal ainda não tínhamos uma revista em nosso próprio idioma, com essa qualidade... Seria muito bom se pudéssemos também adquirir os KITs que estão à disposição do hobbysta aí no Brasil, pois faltam fornecedores cá na terra..." – Pedro Caetano Siqueira – Funchal – Portugal.

Agradecemos pelas palavras que muito nos incentivam, Pedro! Quanto aos KITs, não são um empreendimento próprio de DCE, sendo, na verdade, comercializados por um de nossos anunciantes... Encaminhamos a sua sugestão e solicitação à firma competente que, provavelmente, entrará em contato direto com você. Continue divulgando a nossa DCE aí em Portugal. Temos muitos planos ótimos, para o futuro, em benefício dos leitores de "além mar"...

• • •

"Gostaria de fundar uma espécie de Clube dos Hobbystas de Electrónica *em Caldas da Rainha... Poderiam também participar hobbystas brasileiros, através dessa conceituada DIVIRTA-SE COM A* ELECTRÓNICA*...?" – Mário P. Oliveira – Caldas da Rainha – Portugal.*

Basta você mandar os "regulamentos" do seu clube, Mário, que teremos grande prazer em divulgar aqui mesmo, no VIA SATÉLITE, para que os companheiros da turma possam participar! Aqui em DCE, a "casa é sua" (e de todos os hobbystas...).

"GATOS" (ERRATA)

O leitor e assinante de DCE, Rômolo Melzer, um eterno "fiscalizador" (como todos da turma...), "catou, no braço, um baita tigre" na descrição do projeto FAÍSCA – IGNIÇÃO ELETRÔNICA! No desenho 2 – página 8 – Vol. 27 ("chapeado"), houve um "embananamento" dos terminais do TIP50 e do TIP54, que saíram em ordem incorreta (e com as suas interligações também erradas...). Da maneira como estavam dispostos os terminais (e as suas interligações...) no referido desenho, o circuito não funcionaria, pois o terminal de *base* (B) do transístor TIP54 (o último estágio de saída do FAÍSCA...) ficaria conetado, diretamente, ao *negativo* da alimentação (sendo o TIP54 um NPN, com polarização *negativa* na *base*, ele, simplesmente, não funciona, "proibindo" completamente a passagem da corrente necessária ao acionamento da bobina de ignição...).

Assim, publicamos novamente o desenho 2 – pág. 8 – Vol. 27 – ("chapeado") do FAÍSCA, já com as devidas correções (indicadas pelas setas...), para que a turma possa corrigir, anotando nos seus exemplares...

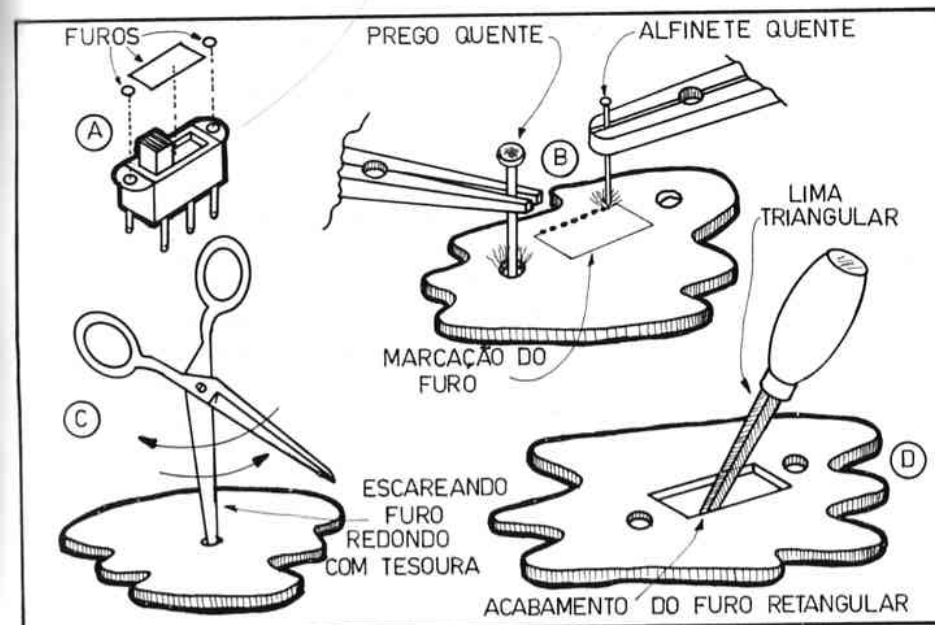
O desenho 1 (pág. 7 – Vol. 27) e o desenho 5 (pág. 12 – Vol. 27), apresentam os dois transístores em questão com os seus terminais corretamente indicados. Assim, quem se orientou diretamente pelo esquema (des. 5), conseguiu "pular por cima" do nosso erro...

Pedimos sinceras desculpas à turma pelo lapso (que ocorreu na transcrição do *lay-out* básico do circuito, em relação ao protótipo "real" construído na nossa bancada, para o "chapeado"...), ao mesmo tempo em que agradecemos muito ao Rômolo pela atenção e pela advertência... Apesar de todo o nosso cuidado, de vez em quando "miam" gatinhos, gatões (e alguns "tigres"...). Entretanto, estamos conscientes de que vocês

todos sabem que a margem de erro é *diretamente proporcional à quantidade* de "coisas" que se produz... Como DCE apresenta uma *grande* quantidade de projetos (e de ilustrações, portanto...), bem maior do que a média das publicações do gênero, é óbvio que a *possibilidade* de ocorrerem lapsos também aumenta... Prometemos, contudo, o máximo empenho e atenção no sentido de evitar a repetição desses "escorregões"...

DICA para o Hobbysta (Especial)

FAZENDO FURAÇÕES "DIFÍCEIS"

Nas DICAS e conselhos práticos até agora apresentados aqui na DCE, já foi mencionado várias vezes o método prático e simples de se efetuar furações em caixas plásticas, destinadas a abrigar os circuitos montados, utilizando o "truque" do prego aquecido na chama de uma vela, para começar o furo, que depois deve ser escareado e alargado, até o tamanho necessário à passagem do componente ou controle a ser nele instalado . . .

Tal método, quando se trata de furos *redondos* é de uma facilidade e simplicidade surpreendentes, dando excelente resultados finais de acabamento. Entretanto, determinados componentes "periféricos" (aqueles que ficam instalados nos painéis ou superfícies *externas* das caixas), requerem furos *quadrados* ou *retangulares*, cuja "usinagem" não é tão fácil assim . . . Vamos então dar uma *recapitulada* nos furos redondos, e aproveitar para sugerir um jeito fácil de se efetuar os furos "retos" (quadrados, retangulares, etc.). Um excelente exemplo, capaz de abranger as necessidades desses dois tipos de furos, é o dado pela instalação de uma chave H-H. Esse componente (mostrado em "A", no desenho . . .) requer tanto *furos redondos* para a passagem dos parafusos de fixação, quanto um furo *retângular*, para a passagem e livre movimentação do "botão" deslizante. . .

O primeiro passo é a *marcação* das posições e tamanhos dos furos, como mostrado em "A". Os furos redondos, destinados à passagem dos parafusos que serão fixos às "lapelas" da chave, podem ser feitos com um prego (não muito grosso), aquecido na chama da vela (e devidamente seguro pela ponta de um alicate de bico, para evitar que o calor se propague até a mão do operador. . .). Essa operação é vista em "B", no lado esquerdo do desenho. Para escarear, alargar e regularizar esse furo redondo, o método mais simples é usar-se a ponta de uma tesoura (como em "C"), girando-a nos dois sentidos, até que todas as rebarbas do furo sejam eliminadas, e até que o seu tamanho permita (com *pequena* folga), a passagem do parafuso de fixação da chave.

É bom lembar que, embora o diâmetro do furo deva permitir a passagem *livre* do parafuso, não deve haver folga excessiva, pois, nesse caso, a fixação ficará "dan-

çando" (além de poder ocorrer a possibilidade extrema do furo ficar *tão* largo que a própria cabeça do parafuso acabe passando por ele, arruinando toda a fixação. . .). Como, entretanto, o plástico é macio e fácil de trabalhar, não é difícil chegar-se à medida correta (experimentando-se, de vez em quando, se o parafuso "passa" pelo furo, nas condições descritas . . .).

Já o furo retangular destinado à passagem e movimentação do "botão" deslizante da chave, requer um trabalho um pouco mais elaborado. Depois da marcação do seu tamanho e forma (ver "B"), todo o seu perímetro deve ser perfurado, lentamente, com um alfinete aquecido na chama da vela (e também seguro na ponta de um alicate. . .). Os furinhos devem ser feitos o mais próximo possível um do outro, sempre seguindo, o mais rigorosamente possível, a marcação feita previamente dos limites do furo. Terminada a furação de todo o contorno do furo retangular, basta um leve toque sobre o pequeno retângulo, para que o mesmo se desprenda. O furo, contudo, apresentará contornos ainda grosseiros e mal acabados. Isso é fácil de se corrigir e melhorar com o auxílio de uma lima triangular pequena, com a qual podemos regularizar as bordas do "buraco" (como visto em "D". . .), até que o acabamento fique perfeito!

Se, na hora da fixação definitiva da chave, alguma coisa não "casar" bem, basta colocar novamente em ação a tesoura (nos furos redondos) ou a lima (no furo retangular), escareando e desbastando, até que a chave possa ser fixa e que o seu "botão" possa deslizar livremente pelo furo retangular . . .

Um pouco de prática é necessária, no início, antes de se conseguir furações "bonitas" desse tipo, entretanto, com o tempo, o hobbysta conseguirá realizar com perfeição mesmo furos extremamentes complexos, de formas "estranhas", destinados à inserção e fixação de componentes especiais. . .

DICA

OBTENDO 12 VOLTS DE UM TRANSFORMADOR DE 6 VOLTS!

Ocorre muitas vezes a necessidade de uma fonte de 12 volts C.C. para alimentar determinado circuito, porém o hobbysta só tem, no seu "estoque" de peças, um transformador capaz de "abaixar" os 110 ou 220 volts da rede para 6 volts... Quando o transformador é do tipo 6–0–6, ou seja, apresenta três terminais no secundário, a coisa não fica tão difícil, pois pode-se usar apenas os fios "extremos" desse secundário, entre os quais obtém-se os 12 volts requeridos. Entretanto, quando o transformador é do tipo com secundário em enrolamento simples, com apenas *dois fios* (0-6 volts), o negócio complica... Será que existe uma maneira de "fazermos" 12 volts com "aqueles" 6 que "saem" do secundário do transformador?

Existe sim! Um truque muito simples, baseado numa disposição circuital conhecida pelos veteranos como "dobrador de tensão", pode ser usado para, literalmente, "multiplicar por dois" a tensão de saída do secundário, fornecendo então os 12 volts a partir dos 6 presentes no enrolamento! A ilustração mostra um esquema típico, onde um transformador de 6 volts tem a sua saída "dobrada", através do circuito com *dois* capacitores de filtro e armazenamento e também *dois* diodos de retificação... Notar que os capacitores eletrolíticos ficam "empilhados, sendo um dos terminais do transformador ligado exatamente na junção dos dois capacitores e a tensão, após retificada pelos diodos e "dobrada" pelos capacitores, é "retirada", do *positivo* do capacitor "de cima" e do *negativo* do eletrolítico "de baixo"...

É bom lembrar, contudo, que a capacidade *final* de corrente de uma fonte nessa configuração, é reduzida, em relação ao que o transformador seria capaz de fornecer com um esquema de fonte "normal" (devendo-se essa limitação de corrente à um parâmetro chamado de *reatância capacitiva* nos eletrolíticos). Assim, se o hobbysta precisar dos 12 volts, sob uma corrente "brava", o jeito será mesmo adquirir um transformador com secundário de 12 volts, e com a conveniente capacidade de corrente...

Outro "senão" é que a filtragem (eliminação do zumbido ou "riple" causado pela retificação da C.A.) em fontes do tipo mostrado na ilustração, é menos eficiente do

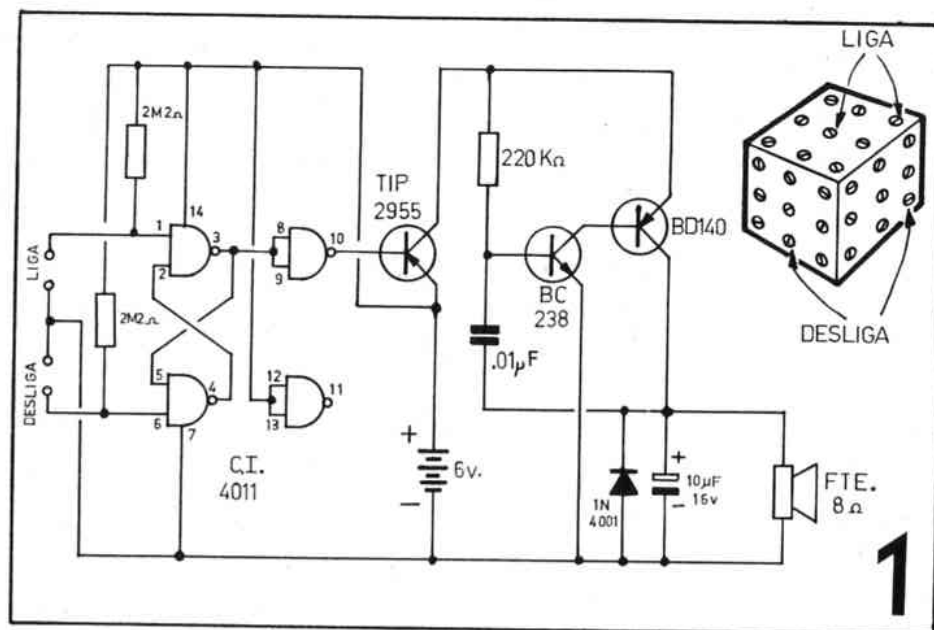
que a conseguida com um sistema normal de retificação e filtro. Entretanto, esse problema pode ser parcialmente resolvido pela inserção de um terceiro capacitor eletrolítico (visto em linha tracejada, no desenho...), este de valor bem alto (1.000 F ou mais...) e com voltagem de trabalho, *no mínimo uma vez e meia maior do que a tensão já dobrada fornecida na saída do circuito.* Esse capacitor "alisará" o "riple" relativamente alto gerado pela fonte dobradora...

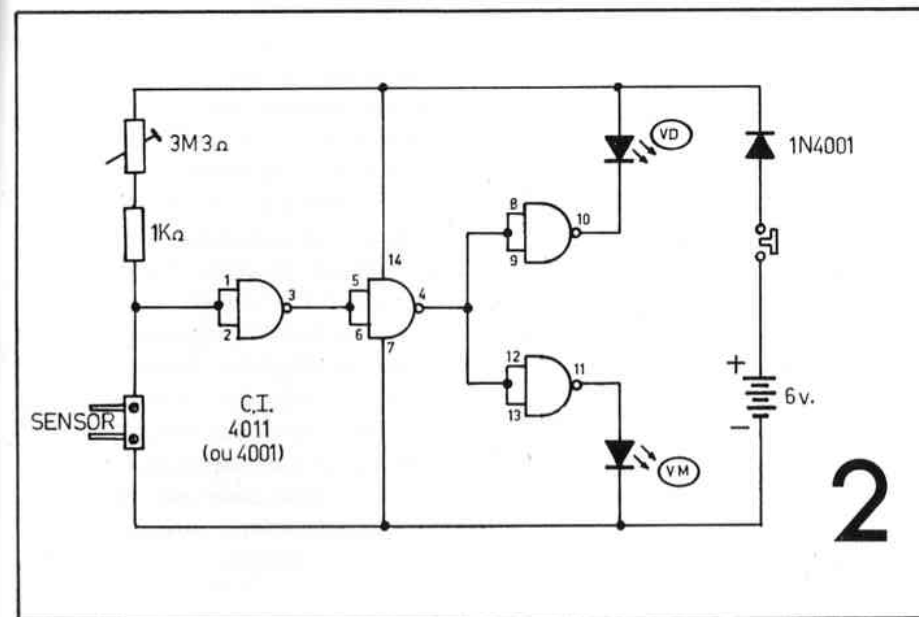
Embora com essas pequenas deficiências (desprezíveis, para a maioria das aplicações simples...), o "truque" é muito prático, e poderá ser utilizado pelo hobbysta em emergências diversas...

• • •

("ESQUEMAS" – MALUCOS OU NÃO – DOS LEITORES...)

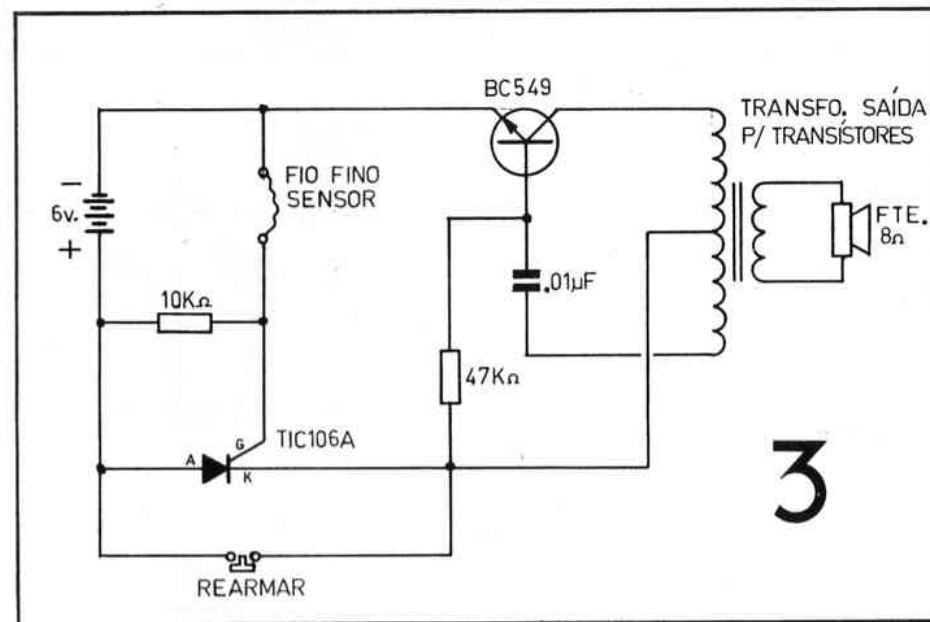
Nesta seção são publicados circuitos enviados pelos leitores, *da maneira como foram recebidos, não sendo submetidos a testes de funcionamento.* DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA não assume nenhuma responsabilidade sobre as idéias aqui veiculadas, cabendo ao hobbysta o "risco" da montagem ou experimentação de tais idéias... Trata-se, pois, de uma seção "em aberto", ou seja: as idéias que *parecem* boas, aqui serão publicadas, recebendo apenas uma análise circuital básica... Fica por conta dos leitores a comprovação e o julgamento, uma vez que CURTO-CIRCUITO é publicado apenas com a intenção de intercâmbio e informação entre leitores... Todas as idéias serão bem recebidas (mesmo que, por um motivo ou outro, não sejam publicadas...), no entanto, pedimos encarecidamente que enviem *apenas* os circuitos que *não explodirem* durante as experiências... Procurem mandar os desenhos feitos com a maior clareza possível e os textos, de preferência, datilografados ou em letra de forma (embora o nosso departamento técnico esteja tentando incansavelmente, ainda não conseguimos projetar um TRADUTOR ELETRÔNICO DE GARRANCHOS...). Lembramos também que apenas serão considerados para publicação circuitos inéditos, que realmente sejam de autoria do hobbysta. É muito feio ficar copiando descaradamente, circuitos de outras revistas do gênero, e enviá-los para DCE, tentando "dormir sobre louros alheios"...

1 – O Ricardo Hino, de São Paulo – SP, com grande habilidade, produziu um projeto "3 em 1", conjugando as "façanhas" do INTERRUPTOR DE TOQUE (Vol. 3), CAIXA SECRETA (Vol. 7) e CUBO LOUCO (Vol. 9). Ao circuito final – que constitui um interessante "jogo" ou "truque" eletrônico, o Ric chamou de CUBO SECRETO... O esquema está no desenho 1, e usa, além de um Integrado 4011, mais três transístores (pequena, média e grande potência). Basicamente, a "coisa" funciona assim: ao serem tocados com um dedo, os contatos de liga, *um forte apito será emitido pelo alto-falante, permanecendo o som* mesmo depois *do dedo ser retirado dos contatos! O apito só parará quando forem tocados dois outros contatos – marcados com* desliga. *Partindo da idéia básica do CUBO LOUCO e da CAIXA SECRETA, o hobbysta – como recomenda o Ric – pode construir uma caixa cúbica lacrada, com vários parafusos, sendo que dois deles funcionarão como "liga" e dois outros como "desliga". Sugere-se que os de* ligar *fiquem próximos um do outro, para que qualquer pessoa, mesmo inadvertidamente, consiga "dispa-*

rar" o apito (ao tocar, até por acidente, nos parafusos "certos"...). Já para o "desligamento", os parafusos "secretos" devem ficar em faces distintas da caixa, e posicionados de maneira que dificilmente alguém os "descubra" por acaso... Assim, só o "dono" do CUBO SECRETO terá o "poder" de emudecer o "bicho"! A idéia do Ric é muito boa, e se presta a brincadeiras e jogos muito interessantes... Apenas um conselho: devido a boa intensidade do som gerado (mesmo com o alto-falante completamente embutido dentro da caixa...), o consumo das pilhas, com o sinal disparado, não será muito *baixo; assim, recomenda-se o uso de quatro pilhas* médias *na alimentação, para maior durabilidade, mesmo que isso exija a utilização de uma caixa um pouco maior para conter o circuito...*

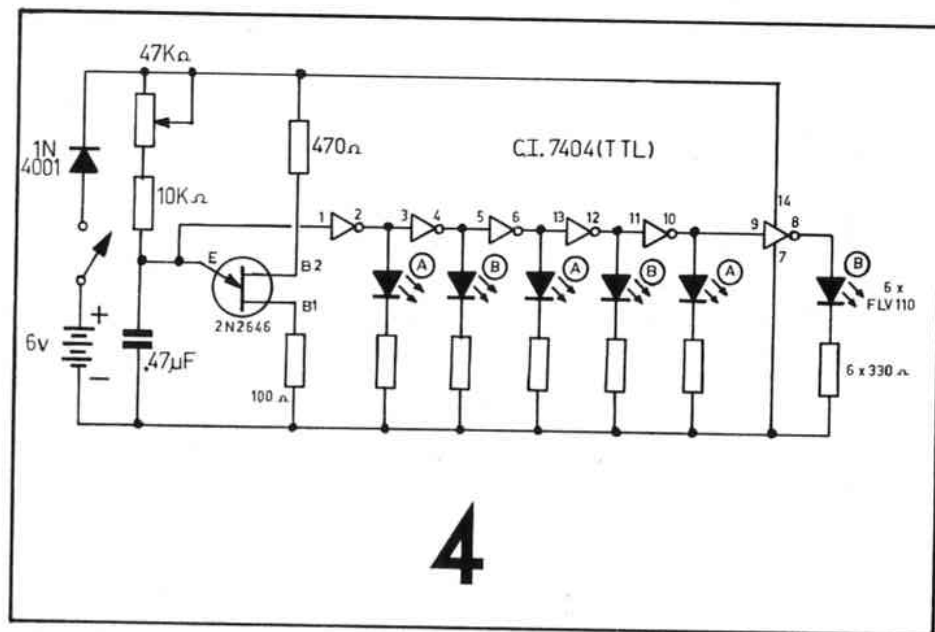
2 – *O leitor Érico Fernando Martins Furtado, que manda sempre "toneladas" de idéias e circuitos interessantes, será "premiado" no presente CURTO-CIRCUITO com a publicação de* dois *projetos! O primeiro, inspirado em projetos anteriormente publicados aqui mesmo em DCE (a propósito: não temos* nada *contra o fato dos leitores usarem projetos já publicados* aqui *como base para o desenvolvimento de novas*

idéias! Muito pelo contrário... Esta é *a filosofia da revista: fazer com que vocês se desenvolvam a partir do pouco que aprendem com a gente... Só não gostamos que leitores – felizmente muito poucos – "copiem" diretamente circuitos publicados em* outras *revistas do gênero e enviem para o CURTO... Isso é, no mínimo, pouco ético...), é de um analisador de água de piscina, capaz de indicar, através de dois LEDs, se a água está limpa ou não, avisando da necessidade de filtragem ou renovação... Embora devido às "excelentes" condições financeiras do povo brasileiro devamos ter uns três ou quatro leitores com piscina em casa, entre os 60.000 que acompanham a revista, isso não invalida o projeto do Érico, pois muitas escolas, clubes, etc., freqüentados pelos leitores, terão piscinas, justificando até o "uso comunitário" do aparelhinho, não é...? O circuito está na figura 2, e é baseado num Integrado C.MOS 4011 (sem nenhuma modificação, poderá ser usado também o 4011...), que comanda um LED verde e um vermelho. O* sensor *pode ser facilmente confeccionado com dois pregos ou parafusos (recomenda-se usar material inoxidável, para maior durabilidade) ligados ao circuito e fixados sobre uma barra de material isolante qualquer (plástico é ideal...). Para ajustar o ponto de funcionamento do circuito, mergulha-se o sensor na água da piscina, estando a dita cuja reconhecidamente limpa (recém filtrada ou trocada). Gira-se, em seguida, o trim*pot *até que o LED vermelho acen-*

da. A seguir, bem lentamente, reajusta-se o trim-pot (girando-o, agora, em sentido contrário ao executado no primeiro ajuste...), parando no exato ponto em que o LED vermelho apaga, acendendo-se o verde. Pronto! O circuito já está devidamente calibrado... De tempos em tempos, dependendo, é claro, da intensidade do uso da piscina, mergulha-se novamente o sensor na água... Enquanto o LED verde acender durante tal teste, a água terá permanecido limpa. Quando, porém, acender o LED vermelho, está na hora de providenciar-se a filtragem ou troca da água! O funcionamento da "coisa" é muito simples, e inteiramente baseado na resistência ôhmica da água: quando bem limpa, tal resistência é maior do que quando suja (devido aos ácidos presentes na água "usada"...) O circuito, simplesmente, "sente" essa modificação de resistência e avisa, através dos LEDs. A presença do trim-pot de ajuste é necessária para compensar o efeito condutivo do cloro e outros componentes químicos purificadores, normalmente usados nas piscinas... A idéia também pode ser usada em aquários, para indicar o momento da troca da água, evitando assim que morram os "barbatanudos", asfixiados em água suja e "gasta"...

---

3 – O segundo circuito enviado pelo Érico, está no desenho 3. É um ALARMA DE PASSAGEM ou DETETOR DE INTRUSOS. Um circuito oscilador simples, com transístor e transformador de saída, excita um alto-falante apenas quando um fio fino, secretamente colocado em determinada passagem, porta, corredor, etc., for rompido por um intruso. Um SCR comum (TIC106A) "sente" o rompimento do fio/sensor e "autoriza" o disparo do alarma, cujo som permanecerá mesmo que o fio fino usado como sensor for novamente emendado! Para que cesse o alarma, o push-buttom de "rearmar" deverá ser pressionado. O fio fino usado no sensor poderá ser facilmente reaproveitado do secundário de um velho transformador desmontado (aquele fiozinho de cobre esmaltado, fino feito cabelo). O posicionamento mais coerente para o fio sensor, na passagem que deva ser controlada, é esticado a cerca de 10 ou 15 centímetros do chão, com o que, inevitavelmente, o intruso romperá o condutor com o pé (ou com a "canela"...), assim que passar... Sendo bem fino, e estando posicionado bem abaixo da linha de visão "normal" de uma pessoa em pé, não existirá a possibilidade de um intruso mais esperto perceber o alarma. Um interessante aperfeiçoamento poderá ser tentado em cima da idéia básica, substituindo-se o fio sensor por um push-buttom NORMALMENTE FECHADO, estrategicamente instalado sob um "capacho"

ou tapete, através de uma adaptação que exigirá algumas habilidades "mecânicas" do hobbysta... Assim, sempre que alguém, ao passar, pisar sobre a área controlada, o alarma disparará, indicando a presença do intruso...

---

4 – Do leitor Rosiley Rodrigues Vianna, de Nova Iguaçú – RJ, que cursa o último ano de Eletrônica, recebemos uma boa idéia de circuito para acionar 6 LEDs (alternados, três a três...), com freqüência continuamente ajustável por um potenciômetro. Um oscilador básico com TUJ (transístor uni-junção), controla, "em fila", seis "gates" inversores existentes dentro de um único integrado de tecnologia TTL (7404), o qual, por sua vez, aciona uma bateria de LEDs, com boa luminosidade. O interessante do circuito (o esquema está no desenho 4) é que acendem, em conjunto, os três LEDs (A), alternando-se com os três LEDs (B). Assim, com um arranjo bem feito na disposição dos LEDs sobre um painel – por exemplo – o hobbysta poderá obter um efeito visual muito bonito, quase "seqüencial" (dependendo da ordem na qual os LEDs forem dispostos). Através do potenciômetro de 47KΩ, a velocidade da alternância poderá ser controlada dentro de uma faixa relativamente ampla. Devido ao consumo de corrente não

muito baixo do circuito (lembrar que, a qualquer momento, três *LEDs estarão acesos, além do Integrado TTL "puxar" um pouco mais de corrente do que o fazem os C.MOS...), recomenda-se usar pilhas médias na alimentação do circuito. IMPORTANTE:* não *usar tensões diferentes da recomendada na alimentação (6 volts), pois o Integrado TTL trabalha com voltagens mais ou menos rígidas (de 4,5 a 5,5 volts, aproximadamente. O diodo 1N4001, em série com as pilhas tem a importante função de "derrubar" um pouco os 6 volts nominais (para cerca de 5,4 volts), condicionando a tensão fornecida às necessidades do Integrado. Boa idéia, Rosiley...*

5 – De Santo André – SP, o leitor Mário P. Chaves manda o circuito por ele desenvolvido de um mini-microfone sem fio, capaz de transmitir a voz do operador para um rádio comum (A.M.), na faixa de Ondas Médias, no raio de alguns metros. O "charme" todo da idéia do Mário está na utilização do "famigerado" LM3909, que é um Integrado meio "maluco", capaz de façanhas incríveis (como fazer um LED piscar, ininterruptamente, *por mais de 6 meses, alimentado por uma única pilha de 1,5 volts, de acordo com a comprovação de inúmeros leitores executaram em cima do circuito do PISCADOR INFINITO, publicado no Vol. 15...). O único probleminha quanto ao 3909 (e o Mário reconhece isso em sua carta...) é que o "bicho" não é muito fácil de ser*

encontrado... Entretanto, optamos pela publicação da idéia, pela sua originalidade e simplicidade. Notar que o circuito do Mário é alimentado por apenas uma *pilha de 1,5 volts (pode ser a pequena...), além de usar quantidade irrisória de componentes! A bobina consta de 70 a 100 espiras de fio esmaltado n.º 24 ou 26, enroladas, umas após as outras, bem "coladinhas", sobre um pequeno bastão de ferrite (que pode ser reaproveitado de um velho radinho portátil inutilizado...). O capacitor variável para Ondas Médias, também pode ser reaproveitado de um radinho velho. Quem quiser, também poderá usar um* trimer *(capacitor ajustável) no lugar do variável. Notar que a bobina deve ter uma "tomada central" (localizada, portanto, entre a 35a. e a 50a. espiras, dependendo do enrolamento total efetuado...). Com jeito e capricho, o hobbysta conseguirá, segundo o Mário, "enfiar" tudo numa caixinha pouco maior do que uma de fósforos! Apenas o microfone de cristal e a bobina podem, em alguns casos, limitarem essa miniaturização, devido ao fato de serem os componentes mais "troncudos" do aparelhinho! Aqueles que conseguirem obter o 3909 (ou já o tiverem em sua sucata...), devem tentar a experiência, que julgamos muito* interessante. *Como sempre recomendamos em circuitos desse tipo,* não *usem antena muito grande (um fio rígido, medindo entre 50cm. e 1m. deve bastar), pois, com isso,* não *conseguirão maior alcance... Só maior instabilidade...*

ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO

CHEGOU O "VAREJÃO"

FINALMENTE *SEIKIT* LANÇA O QUE TODOS ESTAVAM ESPERANDO ANSIOSAMENTE! AGORA VOCÊ PODE COMPRAR, PELO REEMBOLSO, COMPONENTES AVULSOS! ■ *VAREJÃO* DE COMPONENTES E PEÇAS PELO REEMBOLSO! ESCREVA PARA O ENDEREÇO ABAIXO, SOLICITANDO CATÁLOGO DE ITENS, PREÇOS E CONDIÇÕES:

É IMPORTANTE ANOTAR ASSIM NO ENVELOPE:

AO "VAREJÃO" SEIKIT
CAIXA POSTAL Nº 59.025
CEP Nº 02099 – SÃO PAULO – SP

▶ PELA VOLTA DO CORREIO, VOCÊ RECEBERÁ A LISTA DE ITENS DISPONÍVEIS, COM OS RESPECTIVOS PREÇOS E CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO, ACOMPANHADA DE UM "QUADRO DE SOLICITAÇÕES" PARA VOCÊ PREENCHER!

VOCÊ É QUEM FAZ A SUA LISTA DE COMPRA!

▶ TRANSÍSTORES, INTEGRADOS, TRANSFORMADORES, MICROFONES, RELÊS, DIODOS, CAPACITORES, RESISTORES, LEDS, FOTO-TRANSÍSTORES, ALTO-FALANTES, LÂMPADAS, "PLUGUES", "JAQUES", MILIAMPERÍMETROS, CAIXAS P/MONTAGENS! *TUDO*, ENFIM, QUE VOCÊ PRECISA E QUER, O *VAREJÃO SEIKIT* TEM (E ENVIA DIRETAMENTE A VOCÊ, EM QUALQUER PONTO DO BRASIL, PELO REEMBOLSO POSTAL! COMPONENTES PRÉ-TESTADOS E GARANTIDOS!

▶ SOLICITE, HOJE MESMO, O CATÁLOGO DE ITENS! OS PREÇOS E CONDIÇÕES SÃO ESPECIAIS PARA *VOCÊ*, NOSSO "CLIENTE PREFERENCIAL"! APROVEITE ESSA OPORTUNIDADE ÚNICA!

▶ VOCÊ É QUEM FAZ A SUA LISTA DE COMPRA!

CONDIÇÕES ESPECIALÍSSIMAS DE PREÇOS PARA *VOCÊ*, QUE TEM LOJA DE COMPONENTES AÍ NA SUA CIDADE! ESCREVA-NOS COM A MÁXIMA URGÊNCIA, PARA GARANTIR A MÁXIMA RAPIDEZ NO ATENDIMENTO!

▶ OFERTAS VÁLIDAS ATÉ 31/08/83

...E CONTINUA O SUCESSO DOS KITS

PELO REEMBOLSO POSTAL, VOCÊ RECEBE EM SUA CASA, POR BAIXO PREÇO, KITS DOS PROJETOS PUBLICADOS EM

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

PARA MONTAR, APRENDER E SE DIVERTIR!

CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO

- O correto preenchimento do cupom e do quadro de solicitação de KITS contido neste CADERNO SEIKIT é imprescindível para perfeito atendimento! Escreva o seu nome, endereço, CEP, nome ou número da Agência de Correio mais próxima da sua residência, etc., da maneira mais clara possível (datilografado ou em letra de forma). Se tiver telefone, não esqueça de anotar o número no espaço próprio. Todas essas informações são importantes para aperfeiçoar e agilizar o atendimento!
- Os pedidos serão atendidos num *prazo médio* de 30 dias, *a contar da data de recebimento dos mesmos*. Entretanto, eventuais faltas de componentes no mercado poderão acarretar dilatação nesse prazo de atendimento.
- Observe sempre com cuidado as *datas de validade* dos preços, ofertas, brindes, etc. Após as datas indicadas, *os preços poderão ser alterados sem prévio aviso*, e as promoções e brindes poderão ser anulados ou modificados, a nosso critério.

▶ TODO CUPOM CONTENDO PEDIDOS DE 3 (TRÊS) KITS OU MAIS, RECEBERÁ UM DESCONTO AUTOMÁTICO DE 10% (DEZ POR CENTO) SOBRE O VALOR TOTAL DA COMPRA! FAVOR ANOTAR O DESCONTO NO CAMPO PRÓPRIO DO CUPOM, QUANDO FOR O CASO.

CADERNO SEIKIT

OLHA O "DESCONTÃO"!

▶ SE VOCÊ OPTAR POR ENVIAR UM *CHEQUE VISADO* OU *VALE POSTAL* (ATENÇÃO: À FAVOR DE *SEIKIT* – AGÊNCIA MIGUEL MENTEM – CEP 02099 – SÃO PAULO – SP – CAIXA POSTAL Nº 59.025), RECEBERÁ UM DESCONTO *EXTRA* (ALÉM DOS 10% PARA OS PEDIDOS DE MAIS DE TRÊS KITS...) DE 15% (QUINZE POR CENTO)! FAVOR, SE FOR O CASO, ANOTAR O DESCONTO NO CAMPO PRÓPRIO DO CUPOM.

- Se o espaço do cupom for insuficiente para o seu pedido, faça uma "continuação" em folha à parte, mas SEMPRE anexando o cupom preenchido, para efeito de cadastro. Pedidos incorretamente preenchidos ou desacompanhados do cupom, serão *automaticamente cancelados*.
- Esteja sempre atento aos sensacionais brindes e promoções especiais (*bem como aos períodos das suas validades*). Assinale o campo próprio no cupom, sempre que tiver direito a tais brindes ou promoções. O *NÃO ASSINALAMENTO* IMPLICARÁ NA *AUTOMÁTICA PERDA DO DIREITO* SOBRE TAIS BRINDES OU PROMOÇÕES.
- O seu pedido *não* chegará às nossas mãos se não for corretamente endereçado à SEIKIT (observe o endereço na página do CUPOM).

▶ É IMPORTANTE anotar com um "X" (no quadrinho próprio do cupom), *se você já fez alguma compra anterior da SEIKIT!* Isso contribuirá para um atendimento ainda mais rápido!

▶ ATENÇÃO: *NÃO* ATENDEMOS PEDIDOS POR TELEFONE – *NÃO* FORNECEMOS *KITS* DE PROJETOS QUE NÃO CONSTEM DA LISTA DO PRESENTE ENCARTE E *NÃO* ACEITAMOS PEDIDOS DE PEÇAS OU COMPONENTES AVULSOS ATRAVÉS DO CUPOM DESTINADO AOS KITS – *NÃO* VENDEMOS A VAREJO, NEM MANTEMOS ATENDIMENTO DIRETO, "DE BALCÃO" – OBSERVEM ATENTAMENTE AS "CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO" CONSTANTES DO PRESENTE ANÚNCIO, ANTES DE EFETUAR QUALQUER TIPO DE PEDIDO OU CONSULTA!

- Atendemos *APENAS DENTRO DAS CONDIÇÕES AQUI ESTABELECIDAS*. Qualquer outra forma de solicitação dos pedidos *não* receberá garantias de atendimento.

SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO, AS CAIXAS (QUANDO FIZEREM PARTE DOS KITS) SERÃO FORNECIDAS *SEM* FURAÇÃO E MARCAÇÃO. O MATERIAL CONSTANTE DOS KITS É, BASICAMENTE, O RELACIONADO NA *LISTA DE PEÇAS* DOS ARTIGOS. AS INSTRUÇÕES PARA A MONTAGEM DOS KITS SÃO AS QUE CONSTAM DO PRÓPRIO ARTIGO DE *DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA* REFERENTE A O PROJETO.

ATENÇÃO

AVISOS IMPORTANTES

ATENÇÃO: Se a sua encomenda for devolvida sem motivo lógico (mercadoria visivelmente danificada ou embalagem flagrantemente violada, quando da *sua vistoria ao recebê-la* no CORREIO...), após a agência dos CORREIOS ter lhe enviado os avisos regulamentares de chegada, *seu nome será definitivamente cancelado do cadastro da SEIKIT, impossibilitando-o de realizar qualquer outra compra futura, seja de KIT, seja de PACOTE/LIÇÃO, seja através do "VAREJÃO" SEIKIT*, cujas informações são cruzadas por computador, no benefício dos clientes "autênticos"...

IMPORTANTE: a citação do número do seu R.G. (carteira de identidade) ou de outro documento de identificação, no CUPOM, é INDISPENSÁVEL, tanto para o nosso controle, quanto para a sua própria segurança, já que *você apenas poderá retirar a sua encomenda* no CORREIO, assim que chegar (e que você for devidamente avisado...), contra a apresentação desse documento de identidade!

PEÇA SEUS KITS AINDA HOJE, E APROVEITE OS SENSACIONAIS DESCONTOS E OFERTAS!

● PRODUTOS SEIKIT

O KIT INTELIGENTE (Qualidade, praticidade e facilidade de montagem, aliadas ao baixo preço! Tudo que o hobbysta sempre pediu, agora ao alcance de todos!)

ATENÇÃO: ofertas válidas até 31-08-83 ▶ PEÇA HOJE!

(A presente lista de ofertas mostra: (A) o *número* de KIT, (B) o *nome* do KIT, com informações sobre o mesmo e o Vol. de DCE em que saiu a instrução para a montagem e (C) o *preço* do KIT. Favor preencher o cupom com os dados *corretamente* transcritos.)

Nº	KIT	Preço
011	INTERCOMUNICADOR (Vol. 1)	Cr$ 5.300,00
014	DETETOR DE MENTIRAS (Vol. 4)	Cr$ 4.650,00
024	PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS (Vol. 4)	Cr$ 3.800,00
016	MICROFONE SEM FIO (Vol. 6)	Cr$ 3.700,00
017	GALO ELETRÔNICO (Vol. 6)	Cr$ 2.200,00
028	CAMPO MINADO - sem caixa (Vol. 8)	Cr$ 3.900,00
049	TESTE RÁPIDO PARA DIODOS E LEDS (Vol. 9)	Cr$ 2.800,00
059	BI-JOGO (Vol. 9)	Cr$ 5.500,00
069	PIRADONA - MÁQUINA DE SONS - sem caixa (Vol. 9)	Cr$ 4.400,00
0110	PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit*	Cr$ 5.500,00
0210	PACOTÃO DE TRANSÍSTORES - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit*	Cr$ 6.200,00

continua ▷

CHEGOU O VAREJÃO (ver pág. 1 do encarte)

CADERNO SEIKIT

CHEGOU O "VAREJÃO" (ver pág. 1 do encarte)

(continuação)

0310 - PACOTÃO DE LEDS E DIODOS - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . Cr$ 4.200,00

0410 - PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . . Cr$ 6.400,00

0510 - PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . Cr$ 14.600,00

0610 - LUZ NOTURNA AUTOMÁTICA - sem caixa (Vol. 10) . . . . Cr$ 2.500,00

0710 - SIRENE 2 TRANSÍSTORES - sem alto-falante - placa grátis na capa (Vol. 10) . . Cr$ 2.400,00

0810 - VOZ DE ROBÔ (Vol. 10) . . . . Cr$ 3.900,00

0910 - FONTE REGULÁVEL (Vol. 10) . . . . . Cr$ 4.400,00

1010 - EFEITO RÍTMICO SEQÜENCIAL - sem caixa (Vol. 10) . . . . Cr$ 4.300,00

0111 - MICROAMP - ESCUTA SECRETA - APARELHO DE SURDEZ (Vol. 11) . . Cr$ 2.550,00

0211 - FET-MIXER (Vol. 11) . . . . Cr$ 2.300,00

0213 - SIRENE DE POLÍCIA - sem alto-falante (Vol. 13) . . . . Cr$ 2.400,00

0513 - VOLTÍMETRO DIGITAL P/AUTOMÓVEL - sem caixa (Vol. 13) . . . . Cr$ 2.200,00

0314 - PALPITEIRO DA LOTO - sem caixa (Vol. 14) . . . . Cr$ 3.950,00

0414 - FILTRO DE RUÍDOS (Vol. 14) . . . . . Cr$ 3.100,00

0115 - RELÓGIO DESPERTADOR DIGITAL - completo - c/a caixa específica p/o módulo (Vol. 15) . . . . Cr$ 21.800,00

0215 - INJETOR/SEGUIDOR DE SINAIS (Vol. 15) . . . . Cr$ 3.300,00

0315 - SUPERAGUDO P/GUITARRA - sem caixa (Vol. 15) . . . . Cr$ 2.300,00

0515 - GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL - oferta - ver descrição em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . Cr$ 7.500,00

0116 - MULTI-CHAVE ELETRÔNICA - sem caixa - apenas os componentes eletrônicos básicos (Vol. 16) . . . . Cr$ 2.400,00

0216 - DISTORCEDOR P/GUITARRA - sem caixa (Vol. 16) . . . . Cr$ 3.500,00

0316 - MATA-ZEBRA ELETRÔNICO (PALPITEIRO P/A LOTECA) - com caixa (Vol. 16) . . . . Cr$ 2.500,00

0416 - ESTÉREO RÍTMICA - kit *completíssimo*, incluindo painel e circuito impresso (Vol. 16) . . . . Cr$ 2.350,00

0516 - ESTROBO-PONTO - sem caixa (Vol. 16) Cr$ 5.900,00

0716 - TEMPORIZADOR AJUSTÁVEL - completo, c/caixa (Vol. 16) . . . . Cr$ 5.800,00

0117 - CONTROLE REMOTO SÔNICO PARA BRINQUEDOS - toda a parte eletrônica, *incluindo* o micro-motor - sem caixa e sem o brinquedo (Vol. 17) . . . . Cr$ 7.500,00

0217 - VIBRATO P/GUITARRA - toda a parte eletrônica, *incluindo* o "push-botton" pesado - sem caixa (Vol. 17) . . . . Cr$ 3.600,00

0317 - MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA - sem caixa - *incluindo projetor de som específico para uso automotivo, à prova d'água* - placa grátis na capa (Vol. 17) . . . . Cr$ 3.700,00

0417 - VOLUTOM - kit *completíssimo*, incluindo caixa metálica com *design* específico, *knobs*, etc. (Vol. 17) . . . . Cr$ 4.400,00

0318 - AUTOWATT - 40 WATTS ESTÉREO P/O CARRO - kit *completíssimo*, com caixa específica (Vol. 18) . . . . Cr$ 11.320,00

0418 - MALUCONA - SINTETIZADOR DE SONS - c/caixa e alto-falante - não incluídos os materiais para o módulo de super-potência (Vol. 18) . . . . Cr$ 7.100,00

0319 - ESTEREOMATIC - completo, c/caixa (Vol. 19) . . . . Cr$ 3.400,00

0120 - TRI-ÁUDIO - completo, c/caixa (Vol. 20) . . . . Cr$ 3.900,00

0320 - BI-PISCA - completo, c/caixa - sem as lâmpadas (Vol. 20) . . . . Cr$ 4.900,00

0520 - LED-METER - sem caixa - placa grátis na capa - LEDs redondos ou quadrados, à critério da SEIKIT (Vol. 20) . . . . Cr$ 6.900,00

0620 - CONTROLUX - sem caixa (Vol. 20) . . . Cr$ 2.600,00

0121 - OVOMATIC - completo, c/caixa (Vol. 21) . . . . Cr$ 2.700,00

0221 - PRATI-GUITAR - sem caixa (Vol. 21) . Cr$ 2.100,00

0321 - PORTALARM - completo, c/caixa (Vol. 21) . . . . Cr$ 3.500,00

0421 - D-D-BLOK - completo, c/caixa (Vol. 21) Cr$ 2.500,00

0621 - AMPLI-BOX - placa grátis na capa - Kit *completíssimo*, incluindo caixa acústica, alto-falante, etc. (Vol. 21) . . . . Cr$ 11.900,00

0122 - MOTO-PROTECTOR - completo, c/caixa e material para a confecção do sensor de movimento - inclui a placa específica de circuito impresso (Vol. 22) . . . . . . Cr$ 3.900,00

0222 - MÓDULO MA-1023-A - apenas o módulo (Vol. 22) . . . . Cr$ 16.800,00

0322 - SENSINÍVEL - completo, c/caixa e material para a confecção dos sensores (Vol. 22) . . . . Cr$ 4.400,00

0422 - REPETIDOR P/GUITARRA - sem caixa - inclui conjunto de plugues de entrada/saída (Vol. 22) . . . . Cr$ 3.350,00

0622 - ELIMINADOR DE BATERIA DE 9 VOLTS - placa grátis na capa - completo, c/caixa e plugue (Vol. 22) . . . . Cr$ 3.400,00

0123 - MINI-ESTÉREO - *completíssimo*, c/caixa e placa específica de circuito impresso (Vol. 23) . . . . Cr$ 7.900,00

0223 - ANIMATRON (DESENHO ANIMADO ELETRÔNICO) - completo, c/caixa e LEDs especiais (Vol. 23) . . . . Cr$ 11.000,00

0323 - ISCA ELETRÔNICA - completo, c/caixa (Vol. 23) . . . . Cr$ 2.500,00

0423 - TRANSITESTE - completo, c/caixa (Vol. 23) . . . . Cr$ 2.800,00

0523 - LABIRINTO - completo, c/caixa - incluindo plugues externos, ponta de prova e material para a confecção do "labirinto" (Vol. 23) . . . . Cr$ 6.100,00

0224 - LUZ-FANTASMA - kit *completíssimo*, incluindo caixa e placa de circuito impresso (grátis na capa) (Vol. 24) . . . . . . Cr$ 3.100,00

0324 - TERMÔMETRO ELETRÔNICO - completo, c/caixa (Vol. 24) . . . . Cr$ 8.750,00

0424 - AMPLIFICADOR DE BANCADA - completo, incluindo caixa acústica especial, de madeira, e alto-falante de 6 polegadas, ímã médio (Vol. 24) . . . . Cr$ 6.800,00

0524 - MINI-OHM - completo, c/caixa (não é fornecida a escala frontal, que deve ser confeccionada pelo hobbysta) (Vol. 24) Cr$ 4.500,00

0624 - BUZINA AMERICANA - *completíssimo*, incluindo placa de circuito impresso específica, alto-falante especial à prova d'água p/uso automotivo, etc. (Vol. 24) Cr$ 4.800,00

0125 - LIVRO CHOCANTE - toda a parte eletrônica, incluindo o material p/confecção do interruptor automático - sem o livro (Vol. 25) . . . . Cr$ 2.300,00

0225 - MULTI-FLASH - sem a caixa - placa grátis na capa (Vol. 25) . . . . Cr$ 2.750,00

0325 - CHAVE MAGNÉTICA - toda a parte eletrônica, incluindo o ímã permanente - sem caixa (Vol. 25) . . . . Cr$ 4.950,00

0425 - MINI-SOM - sem caixa - incluindo material (lâminas) para confecção do teclado (Vol. 25) . . . . Cr$ 3.450,00

0525 - FOTO-ACIONADOR - toda a parte eletrônica, incluindo caixa p/bloco circuital básico (Vol. 25) . . . . Cr$ 3.300,00

0126 - REPEFONE - completo, c/caixa (Vol. 26) . . . . Cr$ 5.200,00

continua ▷

CHEGOU O "VAREJÃO" (ver pág. 1 do encarte)

0226 - MONITOR DE BATERIA - placa grátis na capa - sem a caixa (Vol. 26) . . . . . . Cr$ 2.100,00

0326 - PROLONGADOR ("SUSTAINER") P/GUITARRA - completo - sem caixa (Vol. 26) . . . . Cr$ 2.950,00

0426 - ECONOSOM - completo, c/caixa (Vol. 26) . . . . Cr$ 3.450,00

0526 - EFEITO SEQÜENCIAL AJUSTÁVEL (APLICAÇÃO PRÁTICA DO C. I. 4017) - completo, sem caixa (Vol. 26) . . . . . Cr$ 3.600,00

0127 - FAÍSCA (IGNIÇÃO ELETRÔNICA) - *kit completíssimo*, incluindo caixa e chave "pesada" de 2 polos x 2 posições (Vol. 27) . . . . Cr$ 15.600,00

0227 - OSCILUX - com caixa - placa grátis na capa (Vol. 27) . . . . Cr$ 3.950,00

0327 - MUSIKIM (circuito básico da caixinha de música, incluindo a placa de circuito impresso, com *lay-out* específico) (Vol. 27) Cr$ 7.850,00

0327A - MUSIKIM MONTADO (completo, testado, sem caixa) (Vol. 27) . . . . Cr$ 8.050,00

0327B - MUSIKIM MAIS OS DOIS CIRCUITOS COMPLEMENTARES (AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA E TEMPORIZADOR), incluindo todas as placas de Circuito Impresso, com *lay-outs* específicos (completíssimo) (Vol. 27) . . . . Cr$ 13.550,00

PEÇA HOJE! OS KITS DE JULHO E AGOSTO (de nº 0128 a nº 0429) têm preços especiais, por curto tempo! (ESTÃO "DESINDEXADOS"...)

0427 - BUZINA BRASILEIRA ("CHAMA-MUIÉ") - kit *completíssimo*, incluindo falante especial à prova d'água e placa de Circuito Impresso de *lay-out* específico (Vol. 27) . . . . Cr$ 4.500,00

0527 - PROTE-CASA (ALARMA RESIDENCIAL ANTI-FURTO) - *completíssimo*, incluindo caixa, placa de Circuito Impresso de *lay-out* específico e mais CINCO CONJUNTOS DE SENSORES (ÍMÃ/REED) ENCAPSULADOS (Vol. 27) . . . . Cr$ 26.500,00

0128 - NEW-COM - completo, incluindo duas caixas acústicas em madeira, c/falantes médios, placa de Circuito Impresso, etc. (Vol. 28) . . . . Cr$ 19.800,00

0228 - BUZINA INGLESA - completo, incluindo falante especial à prova d'água, "caneca", placa/padrão, etc. (Vol. 28) . . . . Cr$ 5.300,00

0328 - MÓDULO DE VOLTÍMETRO DIGITAL - completo, c/caixa, placa específica de Circuito Impresso e LEDs retangulares (Vol. 28) . . . . Cr$ 14.400,00

0428 - TRANSMISSOR ÓPTICO (1a. PARTE DO TRANSCEPTOR ÓPTICO) - completo, c/caixa, incluindo placa de Circuito Impresso (Brinde da Capa), tubo e lente (Vol. 28) . . . . Cr$ 4.850,00

0129 - RECEPTOR ÓPTICO (2a. PARTE DO TRANSMISSOR ÓPTICO) completo, c/caixa, incluindo placa de Circuito Impresso (Brinde da Capa), tubo e lente (Vol. 29) . . . . Cr$ 5.850,00

0229 - AUTO-STROBO - toda a parte Eletrônica, incluindo lâmpada Xenon, garras "Jacaré" pesadas, etc. (*Não* inclui o corpo da lanterna) (Vol. 29) . . . . Cr$ 11.800,00

0329 - CONTADOR DIGITAL - completo - sem caixa (Vol. 29) . . . . Cr$ 10.850,00

0429 - UÁ-UÁ - toda a parte Eletrônica, completa. *Não* inclui a caixa e a parte mecânica (Vol. 29) . . . . Cr$ 4.650,00

SENSACIONAIS E VALIOSOS BRINDES, VÁLIDOS PARA OS PEDIDOS RECEBIDOS ATÉ 31/08/83, DEVIDAMENTE ACOMPANHADOS DO CUPOM DO *PRESENTE* "CADERNO SEIKIT" (Vol. 29)! PEÇA LOGO! VALIDADE POR TEMPO LIMITADO!
BRINDE A - Na compra de 5 (cinco) kits (ou mais), com exceção dos Pacotões 0110, 0210, 0310, 0410 e 0510, você recebe, inteiramente GRÁTIS, um pacote com 10 TRANSÍSTORES *PNP* E *NPN*, de uso geral!
BRINDE B - Na compra simultânea dos *cinco* PACOTÕES (ver relação de peças aí adiante), 0110, 0210, 0310, 0410 e 0510, você recebe, inteiramente GRÁTIS, um GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL (Kit 0515), no valor de Cr$ 7.500,00!
BRINDE EXTRA - Todo pedido com valor total igual ou superior a Cr$ 37.000,00 (*líquido*, depois de efetuados os eventuais descontos), recebido até 31/08/83, não importando *quais* os kits solicitados, receberá, inteiramente GRÁTIS, tanto o *BRINDE A quanto o BRINDE B*! (Favor, nesse caso, marcar um "X" nos quadrinhos correspondentes a *ambos* os BRINDES, no Cupom).

OFERTAS ESPECIAIS *SEIKIT*, PARA O HOBBYSTA SUPRIR A SUA BANCADA! COMPONENTES PRÉ-TESTADOS! PEÇA AINDA HOJE, POIS OS PREÇOS SÃO POR TEMPO LIMITADO!

KIT Nº 0110 – PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS – 0110 – Cr$ 5.500,00
2 x 4001 – 2 x 4011 – 1 x 4093 – 1 x 4017 – 2 x 555 – 2 x 741 – Total de 10 peças imprescindíveis para as montagens de DCE!

KIT Nº 0210 – PACOTÃO DE TRANSÍSTORES – 0210 – Cr$ 6.200,00
10 x NPN baixa potência (equivalente BC238) – 10 x PNP baixa potência (equivalente BC307) – 5 x NPN potência (equivalente TIP31) – 5 x PNP potência (equivalente TIP32) – Total de 30 peças utilizáveis em muitos e muitos projetos!

KIT Nº 0310 – PACOTÃO DE LEDS E DIODOS – 0310 – Cr$ 4.200,00
10 LEDs vermelhos – 5 LEDs verdes – 5 LEDs amarelos – 10 diodos 1N4148 ou equivalentr – 5 diodos 1N4004 ou equivalente – Total de 35 peças que não podem faltar na sua bancada!

KIT Nº 0410 – PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES – 0410 – Cr$ 6.400,00
10 resistores de 1/4 de watt, de cada um dos valores a seguir enumerados: 47R/100R/220R/470R/1K/2K2/4K7/10K/22K/47K/100K/220K/470K/680K/1M/1M5/2M2/3M3/4M7/10M – 10 capacitores de cada um dos valores a seguir enumerados: .01/.047/.1/.47 – 2 capacitores eletrolíticos, para 16 volts, de cada um dos valores a seguir: 4,7µF/10µF/100µF/470µF/1000µF – Total de 250 peças necessárias ao iniciante, hobbysta, estudante ou técnico!

KIT Nº 0510 – PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS – 0510 – Cr$ 14.600,00
4 potenciômetros (1K/10K/47K/100K/) – 3 *trim-pots* (10K/47K/100K) – 2 foto-transístores – 2 alto-falantes mini 8 ohms – 2 transformadores (saída e alimentação) 5 lâmpadas Neon – 10 chaves HH mini – 2 *push-bottons* normalmente abertos – 1 relê p/9 volts com 1 contato reversível – 1 TRIAC 400 volts x 6 ampères – 4 plugs "banana" fêmea (vermelhos e pretos) – 4 plugs "banana" macho (vermelhos e pretos) – Total de 40 peças indispensáveis para efetuar as montagens!

KIT Nº 0515 – GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL – OFERTÃO EXCLUSIVO "SEIKIT" – 0515 – Cr$ 7.500,00
Contendo 15 gavetas (10 pequenas e 5 médias) em 10 suportes! Totalmente em resina plástica de alto impacto! Acondiciona muitas centenas de componentes! Essencial para uma perfeita acomodação e distribuição das peças na sua bancada!

ATENÇÃO PARA A SENSACIONAL PROMOÇÃO *GAVETEIRO GRÁTIS* (VERIFIQUE EM OUTRA PARTE DESTE "CADERNO SEIKIT") VÁLIDA *APENAS ESTE MÊS*, NA COMPRA DE *TODOS* OS PACOTÕES!

nas menores letrinhas as melhores ofertas COMPRE HOJE os seus PACOTÕES!

ATENÇÃO PARA A SENSACIONAL PROMOÇÃO *GAVETEIRO GRÁTIS* (VERIFIQUE EM OUTRA PARTE DESTE "CADERNO SEIKIT") VÁLIDA *APENAS ESTE MÊS*, NA COMPRA DE *TODOS* OS PACOTÕES!

CHEGOU O "VAREJÃO" (ver pág. 1 do encarte)

PEÇA SEUS KITS AINDA HOJE E APROVEITE OS SENSACIONAIS DESCONTOS E OFERTAS!

ATENÇÃO

OS PEDIDOS DE KITS *SOMENTE* SERÃO ATENDIDOS QUANDO ENVIADOS, CORRETAMENTE PREENCHIDOS, PARA:

SEIKIT
CAIXA POSTAL Nº 59.025
CEP 02099 – SÃO PAULO – SP

ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO
novo endereço

PEÇA HOJE MESMO

CUPOM ▷ EM LETRA DE FORMA OU DATILOGRAFADO

Assinale o número do(s) KIT(s) desejado(s), bem como a quantidade e o valor. Não se esqueça de anotar o(s) desconto(s), quando forem válidos.

(Vol. 29)

Nome ....

R.G. (ou outro documento) nº ....

Endereço .... Nº ....

Bairro (ou Agência do Correio mais próxima de sua residência) ....

Cidade .... Estado .... CEP ....

Telefone .... (Se você tiver menos de 18 anos de idade, o preenchimento deverá ser feito em nome do responsável)

Favor anotar com um "x" se já comprou anteriormente da "SEIKIT" ▷

KIT Nº	Quant	Nome do KIT	Valor
		Sub Total ▶	
P/3 KITS ou mais ▷		Desconto 10% ▷	
		Sub Total ▶	
Ch. Visado/V. Postal ▷		Desconto 15% ▷	
		Total c/Desconto ▶	

Brinde A ▷	Pacote c/10 transístores – assinale ▷	
Brinde B ▷	Gaveteiro Modulado Ampliável – assinale ▷	

Ao receber, pagarei a importância Total mais as despesas de postagem e embalagem.

Data .... Assinatura ....

CHEGOU O "VAREJÃO" (ver pág. 1 do encarte–

COMPRE HOJE ▲